С. Каменицер, В. Конторович,
Г. Пищулин

Организация и планирование промышленного предприятия

Учебник

С. КАМЕНИЦЕР, В. КОНТОРОВИЧ, Г. ПИЩУЛИН

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

УЧЕБНИК

Третье, переработанное и дополненное издание

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва · 1963

338
К18

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР в качестве учебника для экономических вузов и факультетов.

Ответственный редактор
С. Е. КАМЕНИЦЕР

ОТ АВТОРОВ

«Создание материально-технической базы коммунизма,— говорится в Программе КПСС,— требует постоянного совершенствования хозяйственного руководства и планирования. Главное внимание во всех звеньях планирования и руководства хозяйством должно быть сосредоточено на наиболее рациональном и эффективном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов, природных богатств и устранении излишних издержек и потерь» [1].

В связи с этим большое значение приобретает подготовка квалифицированных экономистов, овладение всеми работниками социалистического производства экономическими знаниями. Задача настоящей книги — помочь читателю изучить основы конкретной экономики промышленных предприятий.

В книге, являющейся третьим, переработанным и дополненным изданием, рассматриваются закономерности развития социалистических промышленных предприятий и основные вопросы экономики, организации производства и планирования их деятельности. В ней излагаются главным образом вопросы управления предприятиями, методы составления техпромфинплана предприятия и анализа его деятельности, а также вопросы организации планомерной работы предприятия, основы технического нормирования труда, методы проведения расчетов, связанных с организацией процесса производства и его обслуживанием. Большое внимание уделено в книге изложению важнейших направлений и основного содержания работы по улучшению экономики промышленных предприятий.

В условиях нового этапа хозяйственного строительства, связанного с развернутым строительством коммунистического общества, эти вопросы являются особенно актуальными.

Учебник написан на основе обобщения передового производственного опыта предприятий нескольких отраслей промышленности. Материал книги изложен в соответствии с утвержденной Министерством высшего и среднего специального образования СССР программой.

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС». Госполитиздат, 1961, стр. 384.

Книга предназначена для экономических вузов и факультетов. Авторы надеются, что она представит интерес и для практических работников промышленных предприятий, совнархозов и их отраслевых управлений, а также для самостоятельно изучающих конкретную экономику социалистических промышленных предприятий.

При подготовке третьего издания книги авторы ставили своей целью отразить в ней то новое, что было внесено в области экономики и организации промышленных предприятий решениями XXII съезда КПСС, ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС, практикой социалистического строительства и теоретическими работами, проведенными в этой области. Авторы усилили освещение вопросов анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия, ввели почти во все главы книги разделы о путях дальнейшего совершенствования работы предприятия, перестроили методический материал с учетом новых инструкций Госплана СССР, ЦСУ СССР и других организаций и включили в книгу дополнительный материал, который поможет читателю в практической работе по улучшению экономики предприятия.

Несколько изменена структура книги: выделены в самостоятельные главы темы «Нормирование элементов производственного процесса» и «Рентабельность и финансы предприятия».

Некоторые главы дополнены разделами, в которых рассматриваются вопросы применения математических методов и современной организационной техники в интересах совершенствования управления предприятием и решения некоторых экономических задач. Название книги приведено в соответствие с учебными планами экономических вузов и факультетов.

Авторами отдельных глав являются: *Каменицер С. Е.*— главы I, II, III, V, VI, XI, XII, XV, XVI, XVII; *Конторович В. Г.*— главы IV, X, XIII, XIV, XVIII, XIX, XX; *Пищулин Г. А.*— главы VII, VIII, IX.

Руководство авторским коллективом и редактирование рукописи осуществлялось *Каменицером С. Е.*

За активную помощь в подготовке третьего издания книги авторы благодарят *И. П. Блинову.*

Авторы и редакция будут благодарны читателям за замечания по содержанию данной книги.

Отзывы и замечания просьба направлять по адресу: Москва, А-47, Миусская пл.,7, Госполитиздат, редакция экономической литературы.

Раздел I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РУКОВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Глава I

ПРЕДМЕТ И СОДЕРЖАНИЕ НАУКИ «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

Социалистическая промышленность является ведущей отраслью народного хояйства. В ней создаются орудия труда, а также преобладающая масса других средств производства и предметов потребления. Большинство видов продукции сельского хозяйства, прежде чем дойти до потребителя, перерабатывается в промышленности. Промышленность является главнейшим потребителем услуг транспорта и продукции других отраслей народного хозяйства.

В социалистической промышленности господствует общенародная собственность, характеризуемая наиболее высоким уровнем обобществления средств производства. Рабочий класс, занятый в основном в промышленности, оказывает политическое воздействие на колхозное крестьянство, осуществляет руководящую роль в коммунистическом строительстве. Развитием промышленности в значительной степени определяется подъем культурного уровня всего советского народа.

Все это означает, что в области производства, политики и культуры социалистическая промышленность оказывает решающее влияние на все остальные отрасли народного хозяйства и определяет пути их поступательного развития.

Основным звеном в социалистической промышленности является *промышленное предприятие*. На предприятии совершается процесс производства — превращения сырых материалов в готовую продукцию. Здесь работает коллектив трудящихся, находящихся между собой в социалистических производственных отношениях. Успехи и недостатки в работе промышленности зависят прежде всего от качества работы предприятий.

Промышленное предприятие является первичным звеном в системе социалистической промышленности, которое обладает производственно-техническим, организационным и экономическим единством.

1. СОДЕРЖАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Качество работы предприятия характеризуется состоянием его экономики, которая находит выражение в темпах роста производства, составе и качестве выпускаемой продукции, росте производительности труда, снижении себестоимости продукции, лучшем использовании основных и оборотных фондов, состоянии финансовых ресурсов.

Улучшение экономики предприятия является важнейшим критерием эффективности новой техники и организации производства, а также всех мероприятий в области хозяйственного руководства его работой. В свою очередь экономика предприятия оказывает большое влияние на развитие техники и организации производства. Вот почему вопросам экономики предприятий уделяется такое большое внимание в решениях партии и правительства.

Совершенствование экономики предприятия является самостоятельной областью деятельности, связанной с хозяйственным руководством им. Экономическая работа на предприятии охватывает большой круг разнообразных мероприятий. Основными направлениями ее являются:

1. *Планирование деятельности предприятия.* Оно включает установление заданий на различные периоды времени и определение наиболее целесообразных путей их выполнения.

2. *Контроль выполнения плана,* который осуществляется с помощью учета и отчетности и направлен на предотвращение отклонений от плана, обеспечение строгого соблюдения на предприятии государственной дисциплины и проверку сохранности государственных средств и имущества.

3. *Анализ работы предприятия,* имеющий целью определение результатов деятельности предприятия, проверку выполнения плана и выявление передового производственного опыта и недостатков в работе предприятия, а на этой основе — резервов, имеющихся на каждом предприятии и участке производства.

4. *Определение экономической эффективности новой техники, технологии, новых методов организации производства и труда.* Известно, что в производстве может применяться самая различная техника и организация производства. Выбор наиболее рациональных вариантов определяется исходя из их экономической целесообразности.

5. *Организация заработной платы коллектива работников предприятия.* Это направление включает выбор форм оплаты труда для различных категорий работников, рациональное применение технических норм, определяющих заработную плату сдельщиков, разработку и применение премиальных и прогрессивных систем. Вся эта работа проводится таким образом, чтобы в наиболее полной мере реализовать требования экономического закона распределения по труду.

6. *Организация материально-технического снабжения предприятия,* т. е. своевременного и комплектного обеспечения предприятия, его цехов и производственных участков необходимыми материалами, полуфабрикатами, топливом и энергией в нужном количестве. При этом затраты на приобретение, доставку и хранение материалов, полуфабрикатов и т. д. должны быть минимальными.

7. *Организация сбыта продукции,* т. е. своевременное, комплектное и без потерь доведение продукции предприятия до потребителя с минимальными затратами по реализации и транспортированию продукции.

8. *Обеспечение рентабельной работы и бесперебойного финансирования предприятия* при наиболее рациональном использовании собственных оборотных средств, ассигнований и кредитов, выделяемых предприятию, и ускорении оборачиваемости оборотных средств предприятия.

9. *Использование с целью развития производства таких экономических рычагов, как цена, прибыль, премии и т. п.*

С экономической работой на предприятии тесно связана система управления им, включающая распоряжение собственностью, подбор и расстановку кадров, руководство коллективом трудящихся, занятых на предприятии, и т. п.

Важнейшее требование, предъявляемое к экономической работе на предприятии, определено Программой КПСС: «Достижение в интересах общества наибольших результатов при наименьших затратах — таков непреложный закон хозяйственного строительства».

Вся экономическая работа на социалистическом предприятии направлена на лучшее удовлетворение нужд общества, более экономное ведение производства, создание здоровых, безопасных условий труда и лучшее удовлетворение культурных и бытовых потребностей работников предприятия. Господствующая в социалистическом промышленном производстве общенародная собственность на средства производства и определяемые ею социалистические производственные отношения создают объективные предпосылки для наиболее рационального решения всех экономических задач, стоящих перед предприятием, и обусловливают активное

участие всех трудящихся в работе по улучшению экономики производства.

Экономическая работа на социалистических предприятиях строится на научной основе. Этой основой являются экономические законы социализма. Важнейшей задачей экономической работы служит познание действия законов, глубокое изучение тенденций развития каждого участка производства, применение достижений науки и техники и определение на их основе перспектив развития производства. С этой целью каждый экономист глубоко изучает политическую экономию, овладевает методами статистики и экономического анализа, конкретной экономикой и старается глубже разобраться в технологии производства.

Содержание, принципы и методы проведения экономической работы на предприятии изучаются в курсе «Организация и планирование деятельности промышленных предприятий».

2. ПРЕДМЕТ НАУКИ

В Программе КПСС следующим образом определены требования, предъявляемые к экономической науке: «Задача экономической науки состоит в том, чтобы обобщать новые явления в экономической жизни общества, разрабатывать народнохозяйственные проблемы, решение которых способствует успешному строительству коммунизма. Внимание экономистов должно быть направлено на изыскание путей наиболее эффективного использования в народном хозяйстве материальных и трудовых ресурсов, наилучших методов планирования и организации промышленного и сельскохозяйственного производства, на разработку принципов рационального размещения производительных сил и технико-экономических проблем строительства коммунизма» [1].

Для того чтобы максимально использовать резервы улучшения производства, надо глубоко знать экономику предприятия.

Сущность экономики и организации социалистического промышленного предприятия может быть понята только исходя из характера господствующих производственных отношений. Общие закономерности развития социалистических промышленных предприятий, темпы и пропорции их развития определяются экономическими законами социализма, которые изучает и раскрывает политическая экономия, являющаяся основой всех экономических наук. Наука «Организация и планирование деятельности социалистических промышлен-

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 417.

ных предприятий» является важным разделом марксистско-ленинской экономической науки. Она изучает предприятие как объект деятельности коллектива трудящихся. *Данная наука изучает действие экономических законов социализма в условиях промышленных предприятий и раскрывает частные закономерности развития предприятий, вытекающие из этих законов.*

Экономические законы влияют на производство через деятельность людей, которая в советском обществе направляется Коммунистической партией и Советским правительством. Поэтому данная наука изучает хозяйственную политику партии и правительства, точнее, ту ее сторону, которая определяет развитие промышленных предприятий.

Социалистическая организация производства опирается на творческую активность трудящихся. Теоретические основы ее заложены в трудах классиков марксизма-ленинизма и опираются на научно обобщенный опыт деятельности многих тысяч трудящихся — организаторов и новаторов производства; конкретные пути решения задач, стоящих перед организацией производства, определены в директивах Коммунистической партии и Советского правительства. Таким образом, *наука «Организация и планирование деятельности социалистических промышленных предприятий» строится на базе марксистско-ленинской экономической теории, обобщения передового производственного опыта коллективов предприятий, цехов и отдельных новаторов производства.*

Вся деятельность социалистических промышленных предприятий направлена на выполнение государственного плана производства продукции при наиболее рациональном использовании средств производства, выделенных социалистическим государством в распоряжение предприятия. Исходя из этого, *данная наука изучает, обобщает и разрабатывает методы рациональной организации процесса производства продукции и способы наиболее полного использования производственных ресурсов предприятия.*

Совершенствование работы предприятия находит свое выражение в улучшении его качественных экономических показателей: в более полном использовании основных и оборотных фондов, в повышении производительности труда, снижении себестоимости продукции, в росте рентабельности производства. Поэтому наука «Организация и планирование деятельности социалистических промышленных предприятий» *изучает и разрабатывает пути систематического улучшения всех экономических показателей работы предприятия.*

Основой роста и совершенствования социалистического производства являются систематическое внедрение новой техники, модернизация имеющейся техники и улучшение

технологии. Исходя из этого, данная наука *изучает методы организации внедрения новой техники и улучшения существующей, разрабатывает методы определения экономической эффективности внедрения новой техники.*

На каждом предприятии трудится коллектив рабочих, служащих и инженеров. Правильная расстановка их, разделение труда между ними и кооперирование их труда обеспечивают успехи производства и определяют эффективность использования техники и других средств на предприятии. Поэтому данная наука *изучает и разрабатывает прогрессивные методы организации труда на предприятии.*

Одним из основных принципов хозяйствования при социализме является принцип личной материальной заинтересованности трудящихся в результатах их труда, реализация которого находит свое выражение в первую очередь в организации заработной платы. Наука «Организация и планирование деятельности социалистических промышленных предприятий» *изучает, обобщает опыт и разрабатывает вопросы передовой организации заработной платы всех категорий работников предприятия.*

Успехи работы промышленных предприятий определяются в значительной мере качеством руководства, системой организации управления предприятием, цехами и производственными участками. Исходя из этого, данная наука *изучает и разрабатывает рациональные методы организации управления производством на предприятии и в его структурных подразделениях.*

Одним из важнейших инструментов, с помощью которого осуществляется руководство деятельностью каждого предприятия, является планирование, включающее установление задания предприятию, цехам и производственным участкам на тот или иной период, определение путей и способов выполнения этих заданий, а также контроль и анализ работы предприятия и его отдельных участков. Поэтому одним из основных вопросов, изучаемых данной наукой, является *планирование и анализ деятельности промышленного предприятия.*

Наука об организации и планировании деятельности социалистических промышленных предприятий коренным образом, в самом существе своем отличается от науки об организации капиталистического производства. Наука об организации капиталистического производства служит интересам предпринимателей — собственников фабрик и заводов. Она направлена на разработку таких методов производства, которые позволили бы повысить напряженность труда рабочих и увеличить за этот счет прибыли предпринимателей. В то же время она стремится затушевать эксплуататорскую сущ-

ность капиталистической организации производства, замаскировать классовый характер разрабатываемых ею систем организации труда и заработной платы, проповедуя «теории» единства интересов труда и капитала. К. Маркс справедливо называл управление капиталистическим производством «функцией эксплуатации», а В. И. Ленин характеризовал науку о капиталистической организации производства как «науку выжимания пота» трудящихся. Естественно, что капиталистическая организация производства разрабатывается без участия рабочих и вопреки их интересам.

Наука об организации и планировании деятельности социалистических предприятий служит интересам трудящихся, всего общества. Она разрабатывает методы организации производства и планирования деятельности предприятий, обеспечивающие наиболее полное удовлетворение потребностей общества при экономном использовании ресурсов производства, а также создание наиболее благоприятных условий труда. В ее развитии заинтересованы все трудящиеся, которые являются активными творцами новых методов организации производства и труда.

Коренные различия в содержании науки об организации и планировании деятельности социалистических промышленных предприятий и так называемой науки об организации капиталистического производства обусловливают и принципиально иной подход их к решению основных задач. Так, если единственным критерием экономической эффективности внедрения новой техники и новых методов организации производства в условиях капиталистического предприятия служит увеличение прибыли предпринимателя, то на социалистическом предприятии этими критериями являются удовлетворение потребностей общества, экономия общественного труда и улучшение условий труда работников производства. Новые методы организации труда на капиталистических предприятиях оцениваются с точки зрения возможностей, позволяющих снизить требования к квалификации рабочих и усилить интенсификацию их труда, что в конечном счете ведет к уменьшению заработной платы и возрастанию прибылей. Разработка же методов социалистической организации труда осуществляется в интересах повышения квалификации рабочих, роста их культурного уровня и материального благосостояния. Если все вопросы экономики и организации производства решаются на капиталистическом предприятии лишь с позиций интересов предпринимателя, то в условиях социализма их решение обязательно предполагает учет интересов как всего общества, так и каждого трудящегося.

Буржуазная наука об организации производства базируется не на действительных, объективных экономических

законах капиталистического производства, а на субъективных измышлениях представителей тех или иных ее школ, конструирующих экономические «законы» в зависимости от потребностей своих хозяев — капиталистов.

Наука об организации и планировании деятельности социалистических промышленных предприятий является подлинной наукой, поскольку она опирается на требования познанных объективных экономических законов социализма и вскрывает вытекающие из них частные закономерности развития производства. К числу основных закономерностей относятся: концентрация производства, т. е. систематическое увеличение размеров предприятий, цехов и производственных участков; специализация производства, т. е. сокращение количества разнообразных объектов, закрепленных за одним рабочим местом; кооперирование производства, т. е. заранее установленное планомерное сочетание работы различных предприятий или частей одного предприятия с целью совместного производства определенной продукции; непрерывность производства, т. е. сокращение перерывов в движении предметов труда от одного участка производства к другому и перерывов в работе самих агрегатов; механизация и автоматизация производства, т. е. сокращение ручных работ, связанных как с самим процессом производства, так и с управлением им; повышение квалификации работников, т. е. увеличение профессиональных знаний и повышение общего культурного уровня трудящихся, обеспечивающих улучшение использования высокопроизводительной техники и внедрение рациональной технологии; экономия живого и овеществленного труда, систематический рост производительности труда на основе прогресса техники производства и повышения квалификации рабочих; повышение заработной платы работников при условии, что темпы роста производительности труда опережают темпы роста заработной платы. На основе изучения закономерностей развития социалистических промышленных предприятий данная наука разрабатывает наиболее рациональные методы использования материальных и трудовых ресурсов предприятий с целью улучшения их деятельности и выполнения и перевыполнения ими государственных планов.

Таким образом, *наука «Организация и планирование деятельности социалистического промышленного предприятия» изучает действие экономических законов социализма в рамках предприятий, частные закономерности развития промышленных предприятий и хозяйственную политику Коммунистической партии и Советского правительства, а также творческую производственную деятельность трудящихся и методы ее организации; она изучает методы совершенствования производства и наиболее рационального использования ресурсов*

предприятий и на основе обобщения передового опыта разрабатывает пути организации труда и производства, методику планирования и анализа деятельности предприятий, методы выполнения экономических расчетов на предприятиях в целях определения наиболее эффективных направлений его деятельности.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Курс «Организация и планирование деятельности промышленных предприятий» состоит из пяти разделов. В *первом разделе* изучаются общие вопросы хозяйственного руководства деятельностью промышленного предприятия — производственная структура предприятия и пути ее совершенствования; принципы, методы и организация управления предприятием; содержание, задачи и методы планирования деятельности предприятия; методы выявления резервов производства и установления прогрессивных технико-экономических норм.

Второй раздел посвящен вопросам технического прогресса на предприятии и совершенствования организации основного и вспомогательного производства.

В *третьем разделе* изучаются вопросы планирования производственной программы и использования производственной мощности предприятия и его частей, включая организацию и планирование повышения качества продукции.

В *четвертом разделе* рассматривается организация и планирование использования трудовых и материально-энергетических ресурсов.

Заключительный раздел посвящен планированию и анализу себестоимости продукции, рентабельности производства и финансам предприятия, организации внутрипроизводственного хозяйственного расчета.

Курс построен на основе принципа комплексного изложения вопросов организации производственного процесса и его обслуживания, планирования, анализа работы и нормирования затрат производственных ресурсов. Все перечисленные вопросы рассматриваются как звенья общей системы мероприятий, направленных на совершенствование экономики производства.

Курс организации и планирования деятельности промышленного предприятия непосредственно примыкает к курсу экономики социалистической промышленности. Это обусловлено тем, что развитие промышленности в целом, ее отраслей и отдельных предприятий определяется одними и теми же экономическими законами. Но между этими курсами есть и различия.

Экономика промышленности включает в сферу своего изучения предприятие, но она рассматривает его как целое во взаимоотношении с другими предприятиями. В отличие от экономики промышленности курс организации и планирования деятельности промышленного предприятия рассматривает предприятие как совокупность входящих в него цехов и производственных участков, изучает деятельность отдельных его частей и взаимоотношения между ними под углом зрения наиболее эффективного использования ресурсов каждого из них и предприятия в целом.

Если экономика промышленности изучает отраслевые и межотраслевые связи, разделение труда между предприятиями и отраслями промышленности (специализацию, кооперирование и т. п.), направление развития технической базы и размещения промышленности, вопросы методики отраслевого планирования и т. д., то наука об организации и планировании деятельности промышленного предприятия изучает вопросы специализации производства, разделения и кооперирования труда внутри предприятия, методы лучшего использования производственных ресурсов предприятия и отдельных его подразделений, методику планирования работы предприятия и его отдельных частей, включая вопросы оперативно-календарного планирования, диспетчеризации и т. п., а также методы установления прогрессивных технико-экономических норм.

Наука «Организация и планирование деятельности социалистического промышленного предприятия» использует многие положения технических наук, в частности технологии производства, но в отличие от них в данной науке изучаются не физические свойства оборудования, материалов и способы изготовления продукции, а производственные отношения людей на предприятии и методы использования средств производства коллективом работников.

Организация и планирование предприятий каждой отрасли промышленности имеют много особенного, специфического. Их нельзя рассматривать, игнорируя экономические, технологические и структурные особенности различных отраслей производства. Например, на машиностроительных заводах, выпускающих разнообразные сложные машины, механизмы и оборудование, особенно большую роль играет подготовка процесса производства. Задачи конструкторских и технологических служб здесь исключительно велики. Очень большое значение для машиностроительных заводов имеет также изготовление инструментов, штампов и приспособлений, в большинстве случаев крайне разнообразных. На многих химических предприятиях наряду с проектно-технической работой особенно важным является обеспечение непрерывности

процесса производства. Это крайне важно и для металлургических заводов. Значительные особенности имеются в работе предприятий и многих других отраслей промышленности.

Однако основные закономерности развития одинаковы для предприятий самых различных отраслей промышленности. Это было отмечено В. И. Лениным, который в сентябре 1921 г. писал: «В ведении дела разными и разнородными предприятиями, учреждениями, ведомствами и пр. есть много сходного и сходного в основном»[1]. Так, по характеру проектирования и подготовки производства много общего имеется на машиностроительном и деревообрабатывающем предприятиях, на химических и металлургических заводах и т. д. Наряду с этим в различных цехах одного и того же предприятия имеют место часто бóльшие различия в характере процесса производства и его организации, чем на предприятиях различных отраслей промышленности. Так, например, по методам организации процесса производства механические цехи металлообрабатывающих заводов имеют больше общих черт с соответствующими цехами деревообрабатывающего завода и обувной фабрики, чем с литейными и термическими цехами самого металлообрабатывающего завода. Поэтому совершенно естественно, что при разработке вопросов данной науки выделяются как общие закономерности развития социалистических предприятий, так и особенности экономики и организации предприятий важнейших и наиболее представительных отраслей промышленности.

В настоящем учебнике каждая тема излагается главным образом на основе материалов машиностроительных предприятий; одновременно освещаются особенности решения многих вопросов в металлургической, текстильной и химической отраслях, предприятия которых по методам организации и планирования производства являются представительными для многих других отраслей.

---

[1] *В. И. Ленин.* Соч., изд. 4, т. 33, стр. 21.

Глава II

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ И ЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА

1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Каждое социалистическое промышленное предприятие объединяет коллектив работников; в распоряжении его находятся машины, здания и сооружения, а также сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и другие средства производства в размерах, необходимых для изготовления определенных видов продукции в установленном количестве. На предприятиях осуществляется процесс производства, в ходе которого рабочие под руководством инженеров и техников с помощью орудий труда превращают сырье и материалы в готовую продукцию, необходимую обществу.

Развитие производства на социалистических промышленных предприятиях происходит в интересах наиболее полного удовлетворения постоянно растущих потребностей общества и осуществляется путем систематического повышения производительности труда на основе прогресса техники, повышения квалификации кадров, роста их творческой активности и политической сознательности, улучшения материального благосостояния трудящихся и условий их труда.

Основной задачей коллектива работников каждого социалистического промышленного предприятия является производство нужной обществу продукции высокого качества при наиболее полном использовании производственных ресурсов (оборудования, сырья, материалов, топлива, электроэнергии, инвентаря и других средств производства), а также при эффективном использовании рабочего времени. Основой для решения этой задачи является непрерывное совершенствование техники, технологии и организации труда и производства.

На социалистическом промышленном предприятии средства производства и продукция являются *общенародной (государственной) собственностью.* Здесь господствуют отношения товарищеского сотрудничества и социалистической взаимопомощи. Характер производственных отношений обус-

ловливает стремление каждого трудящегося работать лучше, совершенствовать свое мастерство, помогать товарищам по работе, активно участвовать в управлении производством, побуждает каждого руководителя производства лучше организовывать деятельность всего коллектива, помогать отстающим и подтягивать их до уровня передовиков.

Каждое промышленное предприятие является *единым производственно-техническим организмом.* Производственно-техническое единство предприятия определяется общностью назначения изготовляемой продукции или процессов ее производства.

Предприятие может состоять из технологически однородных цехов или участков (прядильные цехи на прядильной фабрике, цехи мелкого, крупного и других видов литья на литейном заводе); из технологически разнородных цехов или участков, в результате совместных усилий которых выпускается определенная продукция (литейные, кузнечные, термические, механические и другие цехи машиностроительных заводов; прядильные, ткацкие и отделочные цехи текстильных фабрик; доменные, мартеновские и прокатные цехи металлургических заводов и т. п.).

Важным признаком, объединяющим предприятие в единый организм, является наличие общего вспомогательного хозяйства, обслуживающего все части предприятия, а также единство территории (последнее в некоторых случаях, например на комбинатах и при создании объединенных предприятий, не обязательно).

Производственно-техническое единство является важнейшей чертой предприятия. Оно характеризует предприятие как единый, тесно спаянный организм, создает условия для квалифицированного и оперативного руководства им.

Промышленное предприятие обладает также *организационным единством,* что означает наличие единого коллектива трудящихся, занятых на нем, и единого руководства.

Важной чертой, характеризующей предприятие, является его *экономическое единство,* т. е. единство плана, учета, общность материальных, технических и финансовых ресурсов, а также экономических результатов работы.

Подавляющее большинство промышленных предприятий — *хозрасчетные организации.* Это значит, что расходы свои они должны покрывать за счет доходов с обеспечением установленной рентабельности. Тем самым создается материальная заинтересованность коллектива в результатах своей работы. Каждое промышленное предприятие наделено правами юридического лица, т. е. может вступать в договорные отношения с другими организациями и отвечает за выполнение принятых на себя обязательств.

Таким образом, *социалистическое промышленное предприятие — это организация коллектива трудящихся, где средства производства принадлежат социалистическому государству, созданная с целью производства определенной продукции, развивающаяся по плану, обладающая производственно-техническим, организационным и экономическим единством, наделенная правами юридического лица и работающая, как правило, на основе хозяйственного расчета.*

Производственный процесс на предприятии

Основу деятельности каждого предприятия составляет производственный процесс, состоящий из совокупности взаимосвязанных процессов труда, сочетающихся в ряде случаев с естественными процессами, в течение которых предмет труда подвергается физическим или химическим изменениям под воздействием сил природы, а процесс труда совершенно или отчасти приостанавливается.

В каждом производственном процессе центральное место занимают *основные процессы.* Основными называются такие процессы производства, при выполнении которых осуществляется превращение основного сырья и материалов в готовую продукцию.

Производственный процесс наряду с основными включает и *вспомогательные процессы.* Вспомогательными процессами являются такие, в результате которых изготовляется продукция, используемая для обслуживания основного производства. К ним относятся: производство для собственных нужд различных видов энергии; изготовление инструментов и приспособлений; ремонт оборудования и поддержание его в рабочем состоянии; ремонт зданий и сооружений; питание основных участков и цехов материалами, полуфабрикатами, инструментами и приспособлениями; межцеховой и внутрицеховой транспорт. Следует иметь в виду, что между характером производственных процесов и организационной структурой подразделений предприятия нет прямой зависимости, так как в основных производственных цехах выполняются не только основные, но и вспомогательные процессы, хотя сущность, главное содержание работы этих цехов составляют основные процессы.

По своему характеру производственные процессы бывают *синтетическими,* при которых из различных видов сырья и материалов изготовляется один вид продукции, *аналитическими,* когда многие виды продукции изготовляются из одного сырья, и *прямыми,* когда осуществляется производство одного вида продукции из одного вида сырья. Кроме того, различаются производственные процессы с *преобладанием физических и химических методов.*

Преобладание на предприятии какой-либо из перечислен-

ных разновидностей процесса производства оказывает большое влияние на его структуру. Так, при синтетических процессах разветвленная система заготовительных цехов, в каждом из которых происходит начальная переработка сырья и материалов, постепенно переходит в более узкий круг обрабатывающих звеньев и завершается одним выпускающим. При аналитическом процессе один заготовительный цех передает свои полуфабрикаты в несколько обрабатывающих и выпускающих, специализированных на изготовлении различного рода продукции. При прямом процессе производства создается обычно одна «производственная нитка» от начала и до конца процесса производства.

2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Конкретные формы организации деятельности предприятий, мероприятия по осуществлению технического прогресса на них, улучшению экономики производства зависят в значительной мере от особенностей каждого предприятия. Наряду с особенностями предприятия имеются и общие признаки, позволяющие классифицировать промышленные предприятия. Наиболее существенными из них являются следующие.

1. **Принадлежность к той или иной отрасли промышленности.** Признаками отраслевой принадлежности предприятий служат: а) характер сырья, потребляемого при изготовлении продукции; б) назначение и характер готового продукта; в) техническая и технологическая общность производства; г) время работы в течение года.

По *характеру потребляемого сырья* промышленные предприятия делятся на предприятия добывающей и предприятия обрабатывающей промышленности. Первые заняты добыванием предметов труда, которые даны самой природой (например, рудники черных и цветных металлов, угольные шахты и разрезы, карьеры полезных ископаемых и т. п.); вторые заняты по преимуществу обработкой и превращением в готовый продукт сырья, которое уже подвергалось воздействию труда (например, металлургические и машиностроительные заводы).

В свою очередь и добывающая и обрабатывающая промышленность делятся на ряд крупных отраслей. Так, например, обрабатывающая промышленность подразделяется на машиностроение, текстильную, металлургическую отрасли, внутри которых выделяются более частные отрасли: станкостроение, автомобильная и др., которые в свою очередь делятся на группы предприятий, производящих определенный круг продукции: токарные станки, шлифовальные станки и др.

Продукция, выпускаемая промышленными предприятиями, служит для удовлетворения самых разнообразных потребностей общества. По *назначению готовой продукции* все предприятия делятся на две большие группы: на предприятия, производящие средства производства, и на предприятия, производящие предметы потребления.

Различия между промышленными предприятиями определяются также *характером процесса переработки сырья.* Один и тот же готовый продукт может быть получен с помощью различных технологических операций. Например, имеется несколько методов получения серной кислоты. Одни и те же детали могут быть изготовлены различными способами (штамповкой и ковкой, литьем в земляные и в металлические формы, сверлением и расточкой и т. д.). Особенно большие различия в технологии имеются между предприятиями, выпускающими разную по своим физическим и химическим свойствам продукцию. Различия в методах технологии оказывают большое влияние на экономику предприятий: на характеристику оборудования, а иногда и исходного сырья, профессиональный состав рабочих, характер и последовательность операций и т. д.

По признаку *технологической общности* предприятия делятся на несколько групп, важнейшее значение среди которых имеют группы с непрерывным и прерывным процессом производства, с преобладанием механических или химических процессов производства.

По *времени работы в течение года* предприятия делятся на группы сезонного и круглогодового действия.

2. **Размеры предприятий.** По этому признаку предприятия делятся на крупные, средние и мелкие (в некоторых отраслях промышленности на 5 или 6 групп). Размеры предприятий определяются совокупностью следующих признаков: количеством выпускаемой продукции, численностью занятых на них работников, стоимостью основных фондов и мощностью энергетических установок. В каждой отрасли промышленности устанавливаются свои параметры, согласно которым данное предприятие относится к крупным, средним или мелким. Так, машиностроительный завод с численностью рабочих менее 300 человек считается небольшим предприятием, а в химической промышленности такая численность служит признаком довольно крупных масштабов производства. Размеры предприятия существенно влияют на структуру органов управления и численность управленческого аппарата, на структуру и размер себестоимости продукции и т. п.

3. **Степень охвата предприятием различных стадий производства.** По этому признаку различаются предприятия, на которых выполняется какая-либо одна стадия производства,

например литейные заводы, прядильные или ткацкие фабрики. На некоторых предприятиях сосредоточивается изготовление отдельных частей продукции — подшипниковые, метизные, поршневые заводы. Кроме того, имеются предприятия, которые являются в той или иной мере комплексными. Они охватывают все или многие стадии производства — металлургический комбинат с коксовыми, доменными, сталелитейными, прокатными цехами; машиностроительный завод с охватом процессов литья, ковки и штамповки, механической обработки и сборки. Эффективность различных степеней охвата стадий производства в каждом отдельном случае определяется экономическим расчетом.

4. **Степень специализации и масштабы производства однотипной продукции.** По степени специализации предприятия делятся на *специализированные, универсальные и смешанные,* составляющие промежуточную группу. К специализированным относятся автомобильные, тракторные заводы; к универсальным — многие инструментальные, ремонтные предприятия с широкой номенклатурой производимой продукции; к смешанным — станкостроительные, электромоторостроительные и некоторые другие предприятия. Специализация предприятий создает условия для наиболее эффективного внедрения новой техники и передовых методов организации производства.

Степень специализации предприятий в значительной мере определяет масштабы производства одноименной продукции, что находит выражение в наличии на предприятии массового, серийного или индивидуального производства.

При *массовом* производстве за предприятием и его звеньями закрепляется изготовление однотипной продукции в больших количествах. Это создает возможность построить предприятие по предметному принципу, сократить потери, связанные с переналадкой оборудования, шире внедрять передовую, в первую очередь автоматизированную, технику, специализировать кадры.

При *серийном* производстве отдельные виды продукции изготовляются сериями, которые во многих случаях повторяются; в зависимости от их размера различают крупносерийное и мелкосерийное производства.

На предприятиях с широкой номенклатурой изделий, выпускающих неповторяющуюся продукцию, организуется *индивидуальное* производство.

Сравнительная характеристика типов организации производства видна из следующей таблицы:

Показатели	Массовое производство	Серийное производство	Индивидуальное производство
Номенклатура продукции	Очень небольшая	Ограниченная	Широкая
Построение производственных цехов	Предметно-замкнутое или предметно-технологическое	Предметно-технологическое или технологическое	Технологическое
Метод организации производства	Широкое применение потока	Партионный с использованием потока	Единичный с использованием партионного на отдельных участках
Степень специализации оборудования	Специальное	Специализированное, а на отдельных участках универсальное	Универсальное, а на отдельных участках специализированное
Расположение оборудования	По ходу производственного процесса	Смешанное	По группам однотипных машин
Использование специальных инструментов и приспособлений	Широкое	Ограниченное	Редкое
Специализация кадров	Узкая, при высокой квалификации	Более широкая	Широко используются работники-универсалы

Массовое производство имеет большие преимущества, и многие предприятия стремятся внедрить его в тех или иных масштабах. Например, если массовое производство нельзя организовать на предприятии в целом, оно организуется на его отдельных участках путем стандартизации и нормализации частей продукции и унификации технологических процессов.

5. Методы организации производственного процесса. По этому признаку предприятия делятся на группы, в каждой из которых преобладает *поточный, партионный* или *единичный* методы организации производственного процесса.

На методы организации производственного процесса значительное влияние оказывают масштабы выпуска продукции, степень специализации и кооперирования предприятия, комбинирование производства на базе наиболее полного использования сырья, топлива или энергии.

Методы организации производственного процесса в свою очередь влияют на место данного предприятия в системе свя-

занных между собой предприятий, на степень разделения производства того или иного вида продукции между предприятиями, цехами и участками. Так, например, поточная организация производства требует более дробного расчленения процесса производства на операции, большей специализации и кооперирования производства.

6. **Степень механизации и автоматизации производства.** По этому признаку выделяются предприятия с *автоматизированным производством,* с *комплексно механизированным производством,* с *частично механизированным производством* и с *ручным производством.*

Классифицируя предприятия, следует иметь в виду, что далеко не всегда то или иное предприятие легко отнести к определенной группе. Нередко бывает так, что разные части предприятия тяготеют к разным классификационным группам. Например, на металлургическом заводе доменный цех более специализирован, чем сталеплавильный и особенно прокатный цехи. Поэтому при классификации предприятие относят к той или иной группе исходя из признаков его основных, ведущих частей, определяющих профиль и общие организационные черты данного предприятия.

Приведенные выше направления классификации используются при решении многих вопросов экономики, организации и планирования работы предприятия. Так, размеры предприятия сказываются на построении управленческого аппарата; уровень специализации и массовость изготовления однотипной продукции — на детальности разработки технологических процессов, использовании специального оборудования, инструментов и приспособлений, масштабах использования технически обоснованных норм выработки и т. п.

Классификация предприятий проводится с целью определения общих направлений в решении тех или иных задач управления ими, организации на них производственного процесса, выработки общих методов решения экономических вопросов. Так, Государственный комитет Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы классифицировал предприятия с целью установления для каждой группы типовых штатов персонала по управлению и обслуживанию производства. Некоторые отраслевые институты классифицируют предприятия с целью разработки для однородных предприятий типовой документации, технологии и т. п.

8. ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Каждое промышленное предприятие состоит из производственных подразделений — цехов, участков и хозяйств, органов управления и организаций по обслуживанию работников предприятия.

Состав производственных звеньев, а также организаций по управлению предприятием и по обслуживанию работников, их количество, величина и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности представляют собой общую структуру предприятия.

К производственным звеньям предприятия относятся цехи и участки, где изготовляется основная продукция предприятия, инструменты, запасные части для ремонта оборудования, осуществляется ремонт, вырабатывается энергия и т. п. К организациям, обслуживающим работников предприятия, относятся: жилищно-коммунальное хозяйство, детские сады, столовые, подсобное хозяйство, профилактории, сеть учебных заведений по повышению производственной квалификации, культурного и идейно-политического уровня рабочих и служащих и др.

Организации по обслуживанию работников получили большое развитие на социалистических предприятиях. В этом находит одно из проявлений забота Коммунистической партии и Советского правительства об улучшении жизни трудящихся страны и повышении их культурно-технического уровня. Хорошая организация питания, улучшение жилищно-бытовых условий, организация хорошего ухода за детьми, удовлетворение культурных нужд и повышение квалификации работников увеличивают материальную заинтересованность трудящихся в повышении производительности труда и улучшении всех экономических показателей деятельности предприятия.

В отличие от общей структуры *производственная структура промышленного предприятия представляет собой форму организации производственного процесса и находит свое выражение в размерах предприятия, в количестве и составе цехов и служб, созданных на предприятии, их планировке, а также в составе, количестве и планировке производственных участков и рабочих мест внутри цехов,* создаваемых в соответствии с расчленением процесса производства на крупные звенья, частичные производственные процессы и производственные операции.

Производственная структура предприятия оказывает большое влияние на его экономику. Укрупнение цехов и про-

изводственных участков позволяет внедрять прогрессивную технику и более производительно использовать ее, способствует улучшению многих показателей работы; соотношение между основными и вспомогательными цехами и хозяйствами влияет на уровень производительности труда и размер цеховых расходов; тип построения цехов и участков может осложнить или облегчить управление ими, а также повлиять на внедрение и использование техники и т. д. Поэтому работники передовых фабрик и заводов для улучшения деятельности предприятия совершенствуют его производственную структуру.

Факторами, определяющими производственную структуру социалистического предприятия, являются характер продукции и технологии ее изготовления, масштаб производства, степень специализации предприятия и кооперирования его с другими фабриками и заводами, а также степень специализации производства внутри предприятия.

Основной структурной производственной единицей предприятия является *производственный участок, представляющий собой совокупность рабочих мест, территориально обособленных, на которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по изготовлению одинаковой или однотипной продукции.* Продукция производственного участка предназначается, как правило, для переработки внутри данного предприятия. Состав, количество участков и взаимоотношения между ними определяют состав более крупных производственных подразделений (цехов) и структуру предприятия в целом.

Первичным звеном организации процесса производства является рабочее место. *Рабочим местом называется часть производственной площади, где рабочий или группа рабочих выполняет отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства, используя при этом соответствующее оборудование и техническую оснастку.*

На рабочем месте может работать один рабочий (например, токарь на токарном станке) или группа, бригада рабочих (например, кузнец, нагревальщик, подавальщик — у кузнечного молота, бригада слесарей — у сборочного стенда). В ряде случаев создается многостаночное рабочее место, когда один рабочий использует две или несколько единиц оборудования.

На крупных и многих средних предприятиях, где имеется несколько однотипных производственных участков, тесно связанных между собой и нуждающихся в едином руководстве, создаются цехи. *Цех — это производственное административно обособленное подразделение предприятия, в котором изготовляется продукция (или часть ее) или выполняется*

определенная стадия производства, в результате которой создается полуфабрикат, используемый на данном или других предприятиях.

Цех работает на началах внутризаводского хозяйственного расчета. Значительное количество мелких и средних предприятий построено по бесцеховой структуре; в таких случаях предприятие состоит непосредственно из производственных участков.

Обычно различают следующие виды цехов и производственных участков: а) основные, б) вспомогательные, в) обслуживающие и г) побочные.

В *основных цехах* и на производственных участках либо выполняется определенная стадия производственного процесса по превращению основного сырья или полуфабрикатов в готовую продукцию предприятия (например, литейные, механические и сборочные цехи на машиностроительном заводе), либо же выполняется ряд стадий производства по непосредственному изготовлению какого-либо изделия или части его (цех холодильников, цех круглых калибров и т. д.).

Вспомогательные цехи или участки способствуют выпуску основной продукции, создавая условия для нормальной работы основных цехов: оснащают их инструментом, обеспечивают энергией и т. д. К числу вспомогательных относятся ремонтные, инструментальные, модельные, энергетические и некоторые другие цехи.

Обслуживающие цехи и хозяйства выполняют работу по обслуживанию основных и вспомогательных цехов транспортировкой и хранением сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и т. п.

Побочные цехи и участки занимаются использованием и переработкой отходов основного производства (например, цех ширпотреба).

Практика работы социалистической промышленности выявила три типа производственной структуры промышленных предприятий: технологический, предметный (предметно-замкнутый) и смешанный (предметно-технологический).

На предприятиях с *технологической структурой* цехи и производственные участки создаются по принципу технологической однородности. Так, на текстильных предприятиях организуются прядильные, ткацкие, отделочные цехи; на машиностроительных предприятиях — механические, термические, литейные, кузнечные, сборочные цехи, а внутри, например, механического цеха — токарный, фрезерный и другие участки. Такая структура предприятия обеспечивает технологическую специализацию цехов и производственных участков, облегчает руководство цехом (или участком), маневрирование людьми внутри цеха и т. п.

Однако технологическая структура предприятия имеет и недостатки. Так, при технологической структуре в каждом подразделении выпускается несколько различных видов продукции. В условиях частого перехода от одного вида изготовляемой продукции к другому увеличиваются потери времени на переналадку оборудования, меняются пропорции между отдельными частями цеха. Например, если в литейном цехе формовались мелкие детали, то между загрузкой формовочного и плавильного отделений устанавливается одно соотношение. При переходе же цеха на изготовление крупных отливок это соотношение меняется, так как на тонну выплавленного и залитого металла в данном случае приходится меньше труда формовщиков. Следовательно, при таком изменении номенклатуры продукции плавильное отделение получает значительно бо́льшую нагрузку и может лимитировать объем производства во всем цехе.

При построении производственной структуры предприятия по технологическому принципу каждый участок занят выполнением только определенных операций и его коллектив не может отвечать за качество изделия в целом, за соблюдение сроков изготовления готовой продукции. При этой структуре каждое подразделение несет ответственность только за выполнение определенного, закрепленного за ним круга операций.

При технологической структуре цехов трудно расположить оборудование по ходу производственного процесса, так как при частой смене видов изготовляемой продукции меняется состав и последовательность операций. Следовательно, оборудование надо располагать по группам однотипных машин, что увеличивает размер внутрицеховых перевозок, создает встречные движения полуфабрикатов, увеличивает длительность производственного цикла и связанные с этим потери.

При *предметной структуре* каждый цех изготовляет какое-либо изделие, группу изделий или определенные части их, а участки внутри цехов специализируются на производстве определенных частей или деталей изделий. Так, на заводе измерительных инструментов имеются цехи по изготовлению круглых калибров, плоских калибров, микрометров и т. д.; на автомобильном заводе — цехи моторов, заднего моста, шасси и т. д.; на обувной фабрике — цехи рантовой обуви, винтовой обуви и т. д.

Предметная структура предприятия имеет много преимуществ по сравнению с технологической. При ее применении углубляется специализация производства; создаются более благоприятные условия для внедрения новой техники, и в первую очередь для автоматизации производства; облегчается использование высокопроизводительного специализи-

рованного оборудования, инструментов и приспособлений; повышается специализация кадров, а вместе с этим и их квалификация; оборудование располагается по ходу производственного процесса, что создает реальную предпосылку для внедрения поточного метода организации производства; сокращается длительность производственного цикла; каждый цех и производственный участок, за которым закреплено изготовление определенной продукции, полностью отвечает за выпуск ее в срок, в заданном объеме и соответствующего качества; облегчается руководство предприятием со стороны органов заводоуправления. Все это приводит к повышению производительности труда рабочих, снижению себестоимости продукции, улучшению многих других показателей работы предприятия.

В последнее время возникла новая разновидность предметного построения цехов и производственных участков, основанная на применении группового метода производства[1]. При этом за определенным цехом и участком закрепляется изготовление не одного вида продукции и полуфабрикатов, а группы их, обладающих технологическим единством.

Однако предметная структура в чистом виде внедряется на предприятиях крайне редко. При ее применении в каждом цехе (участке) надо иметь весь комплект оборудования для изготовления определенной продукции.

Так, если на автомобильном заводе принять предметную структуру, то окажется, что в каждом цехе нужно будет иметь кузнечно-прессовое оборудование, участки формовки и литья чугунных, стальных, бронзовых деталей и многое другое.

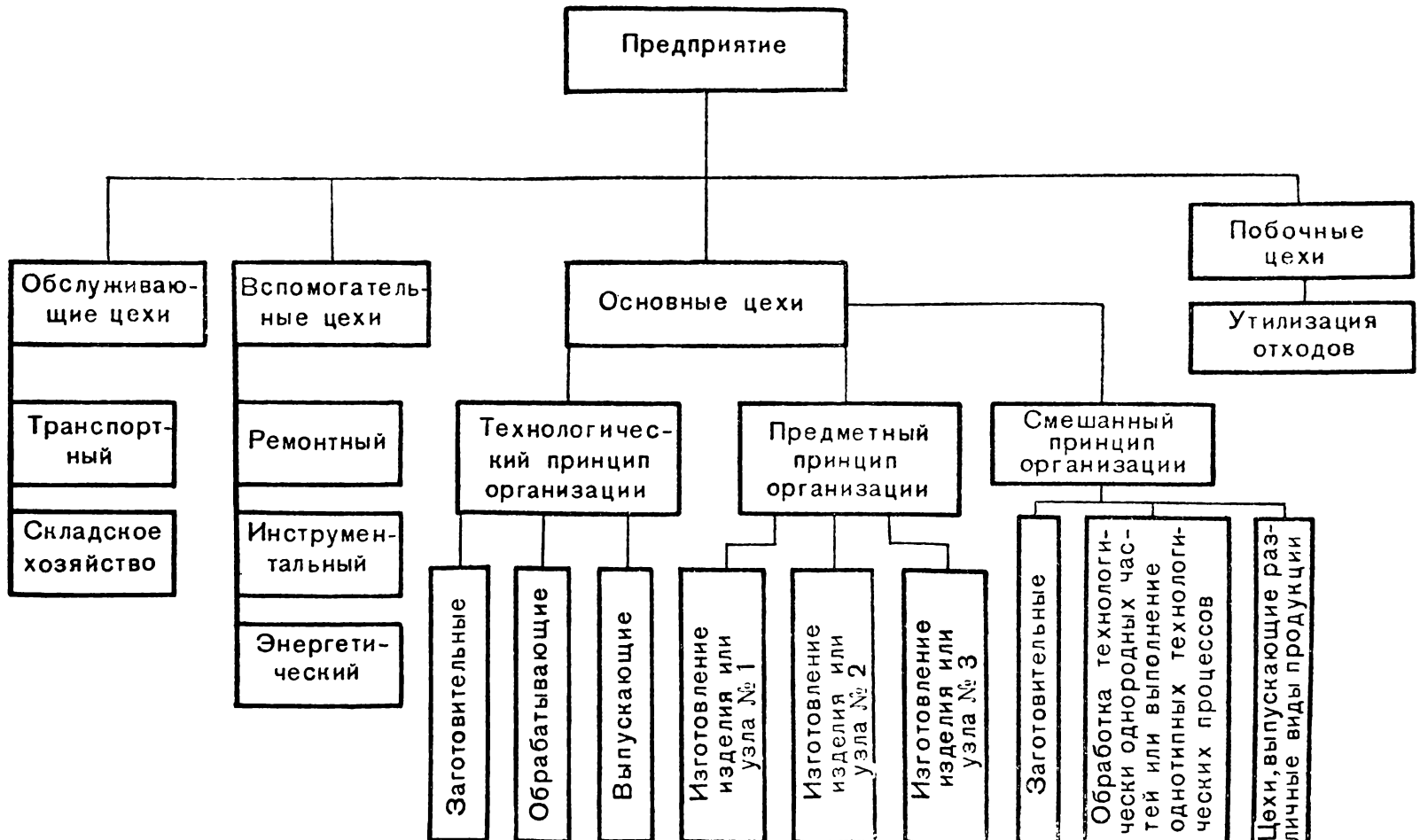
Часто это бывает нецелесообразно, так как увеличивается количество оборудования на предприятии, некоторые машины невозможно полностью загрузить из-за относительно небольшого объема работ на данном участке, а в ряде случаев объединение разнородного оборудования может ухудшить условия труда рабочих и затруднить использование многих машин.

Поэтому на многих промышленных предприятиях применяется *смешанная (предметно-технологическая) структура,* при которой заготовительные цехи строятся по технологическому принципу (кузнечно-прессовый, литейный серого чугуна, литейный ковкого чугуна, сталелитейный и т. п.), а обрабатывающие и выпускающие цехи объединяются в предметно-замкнутые цехи или участки. По принципу смешанной структуры часто создаются и производственные участки внутри цехов.

Состав цехов предприятия может быть представлен следующей схемой.

[1] О групповом методе производства см. главу VIII учебника.

Состав цехов промышленного предприятия



Применительно к таким общим положениям создается структура предприятия любой отрасли промышленности. Особенно много общего у предприятий ряда отраслей промышленности в построении вспомогательных и обслуживающих хозяйств. Ремонтный и энергетический цехи, транспортное и складское хозяйства имеются на предприятиях любой отрасли промышленности. На машиностроительном предприятии есть инструментальный цех, а на текстильной фабрике — валичная и челночная мастерские, которые изготовляют инструмент, необходимый для текстильного производства.

Вместе с тем предприятия различных отраслей промышленности имеют и многие особенности в структуре, которые определяются главным образом характером основного производства.

Структура *машиностроительного завода* строится в соответствии с масштабами производства однотипной продукции. На заводах с *массовым производством* создается смешанная (предметно-технологическая) структура. Заготовительные цехи — литейный, кузнечный — выделяются по принципу технологической специализации. Внутри их выделение отдельных участков производится по предметному принципу с закреплением за отдельными участками одной или группы сходных по конструктивно-технологической характеристике деталей.

Обрабатывающие цехи в большинстве случаев объединяются со сборочными в механосборочные цехи, специализированные на обработке и сборке отдельных узлов. Процесс производства на заводах с массовым выпуском однотипной продукции завершается главным конвейером, где происходит сборка, отделка и испытание готовой продукции.

Производственная структура заводов с *серийным выпуском* носит еще более смешанный характер. Заготовительные цехи и участки, как правило, технологически специализированы, а в механических и сборочных цехах, где это позволяют масштабы производства, создаются предметно специализированные участки. Часто за предметно специализированными участками закрепляется изготовление нескольких конструктивно-технологически однородных деталей или узлов. На предприятиях с *индивидуальным производством* преобладает технологическая структура.

Охват всех стадий производства структурой предприятия зависит от масштабов изготовления продукции на каждой стадии. Существование каждого цеха может считаться оправданным, если закрепленное за ним количество продукции обеспечивает применение в цехе прогрессивной техники и передовых методов организации производства. Исходя из этого, на многих заводах отказываются от сохранения мелких литейных, кузнечных и других цехов и участков; совнархозы

концентрируют изготовление метизов, шестерен, электродов и другой продукции на специализированных заводах или в цехах.

На *текстильных фабриках* преобладает технологическая структура со специализацией отдельных участков на определенных номерах пряжи и артикулах суровья. Многие фабрики выполняют все стадии изготовления ткани — прядение, ткачество, отделку. Имеются также фабрики, специализированные на выполнении одной или двух из этих стадий.

Металлургический завод обладает, как правило, технологической структурой; здесь создаются копровый, доменный, сталелитейный, прокатный цехи. Часто в состав металлургического комбината включаются аглофабрика и коксовый цех. Степень охвата всех стадий производства может быть различной. Обычно металлургические заводы имеют мощное транспортное хозяйство в связи с большими масштабами перевозок.

Что же касается организаций по обслуживанию трудящихся, то они одинаковы на предприятиях всех отраслей промышленности.

Производственная структура социалистического предприятия строится с учетом такого разделения труда между отдельными участками производства и работниками, которое обеспечивает максимальную непрерывность процесса производства, специализацию отдельных участков и работников при обязательном улучшении условий труда на предприятии. Такая структура способствует повышению производительности труда и улучшению качества продукции, удешевляет производство и улучшает использование основных и оборотных фондов предприятия.

При наличии в совнархозе нескольких однотипных или связанных постоянным производственным кооперированием, удобно расположенных предприятий создаются *объединенные предприятия.* В этих случаях одно из предприятий выделяется в качестве головного, а остальные присоединяются к нему на правах филиалов или цехов. Головным является обычно наиболее крупное предприятие, определяющее профиль всего объединения.

Объединение предприятий существенно меняет их структуру. Большинство вспомогательных хозяйств централизуется и переходит к обслуживанию всего комплекса звеньев, включенных в объединенное предприятие. Производственные цехи специализируются с учетом выполнения части работы в масштабах укрупненного предприятия. Практически решается задача укрупнения цехов и ликвидации мелких раздробленных производств и на этой основе улучшаются экономические результаты работы предприятия.

4. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Производственная структура многих действующих предприятий нуждается в существенных изменениях. Это вызывается тем, что большое количество фабрик и заводов создавалось давно и их структура перестала соответствовать современным требованиям. На ряде предприятий отдельные цехи и производственные участки создавались в разные периоды времени, по мере появления потребности в них, и тем самым несколько нарушилась гармоничность развития производства. На структуре некоторых предприятий сказалось стремление отдельных хозяйственников обеспечивать собственными силами производство всех видов полуфабрикатов и услуг, что приводило к созданию неоправданно мелких цехов и участков с низким уровнем техники и специализации.

Естественно, что во всех этих случаях структура предприятия должна быть пересмотрена под углом зрения современных требований. В Программе КПСС следующим образом определены перспективы развития социалистических предприятий: «...будет происходить совершенствование существующих ныне предприятий и их развитие в предприятия коммунистического общества. Характерными чертами этого процесса явятся: новая техника, высокий класс организации и культуры производства, связанные со все более полной автоматизацией производственных процессов и внедрением автоматики в сферу управления и контроля; повышение культурно-технического уровня рабочих, все большее соединение физического труда с умственным, увеличение удельного веса инженерно-технических работников в составе коллектива предприятия; развертывание опытно-исследовательских работ и усиление связей предприятий с научными институтами; развитие соревнования и внедрение достижений науки и лучших образцов организации и производительности труда; широкое участие коллективов трудящихся в управлении предприятием и распространение коммунистических форм труда» [1].

Вопрос о выборе и улучшении производственной структуры предприятия решается при строительстве новых предприятий, реконструкции действующих фабрик и заводов и изменении профиля их производства, в ходе перемещения, перепланировки оборудования, а также при переоборудовании тех или иных участков производства.

Важнейшими вопросами, связанными с совершенствованием производственной структуры предприятия и оказывающими большое влияние на его экономику, являются:

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 376.

1) укрупнение предприятий и цехов;

2) выбор принципа построения цехов и производственных участков предприятия;

3) соотношение между основными производственными цехами, с одной стороны, и вспомогательными и обслуживающими — с другой;

4) рационализация планировки предприятия;

5) обеспечение пропорциональности между всеми частями предприятия.

Решающее влияние на производственную структуру предприятия оказывает его *производственный профиль,* т. е. характер продукции, изготовляемой на предприятии, и разделение труда с другими фабриками и заводами по изготовлению закрепленной за данным предприятием продукции. Номенклатура продукции, которую изготовляет предприятие, определяет, должны ли его цехи и производственные участки быть приспособлены для производства строго определенной продукции и ограниченного круга работ или их построение предусматривает возможность выполнения более разнообразных работ и объектов. Этим определяется состав оборудования, его расположение, создание постоянных транспортных потоков на производственных участках и между ними или приспособление транспортных устройств к переменным направлениям перевозок внутри предприятия.

При проектировании производственной структуры предприятия предпочтение отдается более узкой его специализации с закреплением за ним видов продукции, имеющих не только общее назначение, но и конструктивно-технологическую общность [1], т. е. родственных по конструкции и технологическому процессу изготовления.

Укрупнение предприятий и цехов

Одним из основных направлений совершенствования производственной структуры предприятий является укрупнение предприятий и цехов. Концентрация производства позволяет внедрять более производительную технику, лучше ее использовать, уменьшить удельный вес административно-управленческого, вспомогательного и обслуживающего персонала, снизить капитальные затраты, приходящиеся на единицу мощности, использовать более квалифицированные кадры, снизить расходы, приходящиеся на единицу продукции. Применение на крупных предприятиях мощных агрегатов снижает затраты, связанные с изготовлением и эксплуатацией их, приходящиеся на единицу мощности. Укрупнение предприятий создает дополнительные возможности для специализации отдельных участков производства, что на более

[1] Подробнее об этом см. в главе VIII.

мелких предприятиях оказывается экономически нецелесообразным.

Преимущества социалистической системы хозяйства, в условиях которой размеры предприятий не лимитируются капиталами того или иного предпринимателя или фирмы, а также неясностью перспектив сбыта, что имеет место при капитализме, обеспечили значительно более высокий уровень концентрации производства в СССР по сравнению со всеми капиталистическими странами. Особенно высокий уровень концентрации достигнут в нашей стране в металлургической, автомобильной, подшипниковой и ряде других отраслей промышленности.

В Программе КПСС подчеркнута необходимость дальнейшей концентрации производства. «Производство однотипной продукции,— говорится в ней,— следует сосредоточить по преимуществу на крупных специализированных предприятиях, предусматривая наиболее рациональное их размещение» [1].

Большое влияние на размер предприятия оказывает *мощность производственного оборудования.* Известно, что в доменном производстве использование крупных печей намного снижает затраты труда на выплавку 1 *т* чугуна.

Об этом свидетельствует следующий условный пример. На металлургическом заводе А, где средний объем доменных печей несколько больше 500 *куб. м,* на выплавку 1 *т* чугуна затрачивается 1,52 человеко-часа, на заводе Б со средним объемом печей около 900 *куб. м* — 1,08 человеко-часа, а на заводе В, где средний объем печей превышает 1100 *куб. м,*— 0,8 человеко-часа. Следовательно, более эффективным оказывается создание крупных агрегатов и на их базе более крупных предприятий.

Крупные агрегаты оказываются эффективными не только при их эксплуатации, но и в процессе их производства.

На заводе «Электросила» для изготовления одного турбогенератора мощностью 100 тыс. *квт* требуется затратить станко-часов на 25—30% меньше, чем для изготовления 4 турбогенераторов по 25 тыс. *квт.*

Линия на увеличение удельного веса крупного, мощного оборудования нашла свое яркое отражение в практике социалистического строительства. В текущем семилетии строятся крупнейшие в мире доменные печи объемом 2000 и 2286 *куб. м,* мартеновские печи емкостью 200 *т* и более, электропечи 80 и 180 *т* и многие другие крупные агрегаты для предприятий разных отраслей промышленности.

Создание крупных производственных агрегатов уже само по себе приводит к увеличению размеров предприятий. Это особенно характерно для металлургических заводов, электростанций, многих химических и других предприятий.

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 375.

В промышленности СССР проведена большая работа по укрупнению предприятий. За последние годы в промышленности РСФСР объединено более 1300 небольших предприятий, в УССР — 441 предприятие, в БССР за годы существования совнархозов укрупнено 338 предприятий. Концентрация производства позволила повысить специализацию фабрик и заводов, высвободить значительные производственные площади, уменьшить численность управленческого аппарата, получить значительную экономию денежных и материально-энергетических ресурсов [1].

Вместе с тем надо отметить, что создание крупных предприятий имеет и некоторые отрицательные последствия. Прежде всего строительство фабрики или завода больших размеров часто требует большого периода строительства, когда вложенные крупные средства не дают в течение длительного времени производственного эффекта. Кроме того, нередко та или иная задача по организации выпуска нового вида продукции или значительного расширения масштабов производства должна быть решена в короткий срок, а строительство нового крупного предприятия может надолго затянуться.

Следует также учесть, что если потребность данного экономического района в продукции, которую производит предприятие, невелика, то большой размер предприятия может привести к излишне дальним перевозкам. Особенно это важно для малотранспортабельных видов продукции (кирпич, торф и др.) в районах, где потребность в них невелика. Аналогичное положение имеет место и для предприятий, потребляющих сырье, возможности перевозки которого ограниченны (свекла, картофель и др.).

Все сказанное означает, что вопросы размера предприятия, степени концентрации производства следует решать конкретно для каждой отрасли промышленности, а часто и для каждого района. Масштабы работы каждого завода или фабрики должны определяться исходя из тех задач, которые решаются в данный период времени. Основной из них является задача максимального повышения общественной производительности труда. Это означает, что при выборе размера предприятия необходимо, во-первых, обеспечить наиболее низкую сметную стоимость строительства, приходящуюся на единицу мощности, во-вторых, обеспечить достижение наиболее низкой полной себестоимости продукции, включающей в себя фабрично-заводскую себестоимость на проектируемом предприятии и все затраты по доставке готовой продукции потребителям. Таким показателем является себестоимость продукции франко-базисный склад потребителя.

---

[1] См. *В. Ганштак* и *И. Розенберг*. Пути совершенствования управления промышленным предприятием. Госполитиздат, 1962, стр. 38.

При определении размера предприятия необходимо учитывать также удобство руководства им. На очень крупных, особенно универсальных, предприятиях, как правило, создается большое количество цехов и других подразделений. Это затрудняет оперативное и квалифицированное руководство предприятием. Вместе с тем укрупнение предприятия позволяет организовать более квалифицированное руководство им и использовать сложную и высокоэффективную технику управления.

Рассматривая вопрос о размере предприятия, нельзя упускать из виду и степень его специализации и кооперирования. На автомобильном заводе, производящем почти все основные детали и узлы машины, весьма затрудняется организация производства, зачастую возникает несопряженность отдельных участков.

В то же время создание в крупных промышленных центрах подетально или технологически специализированных предприятий, таких, как завод поршней, чугунолитейный или моторостроительный завод, при сравнительно небольшом количестве рабочих позволяет использовать все преимущества крупного предприятия.

Немалое влияние на размеры предприятия оказывают и его *отраслевые особенности*. В отраслях, связанных с добычей сырья или переработкой сельскохозяйственного сырья, учитывают богатство месторождений, урожайность и площади прилегающих районов, занятых нужными для предприятия культурами. На предприятиях, перерабатывающих продукты животноводства, учитывают перспективы развития животноводства в прилегающих районах и характер сырья — его транспортабельность, подверженность порче и т. п.

Отраслевые особенности накладывают свой отпечаток на размер предприятия и с точки зрения состава применяемого оборудования. Если на металлургическом заводе размер доменных и мартеновских печей, прокатных станов определяет величину предприятия, то на текстильной фабрике или машиностроительном заводе увеличение размера предприятия означает часто сосредоточение большого количества сравнительно небольших машин и механизмов, что, естественно, снижает эффективность укрупнения предприятий.

Учитывая все сказанное, следует сделать вывод о необходимости при решении вопроса о размере того или иного предприятия исходить из конкретного технико-экономического обоснования выбираемого размера предприятия [1].

[1] Принципиально система обоснования размера предприятия аналогична методу определения экономической эффективности новой техники и специализации производства. Поэтому более подробно данный вопрос освещается в соответствующих главах.

Укрупнение предприятий может быть достигнуто путем строительства новых, более крупных фабрик и заводов, реконструкции действующих, а также объединения однотипных или связанных между собой системой кооперирования предприятий. Такое объединение позволяет специализировать отдельные цехи и производственные участки, концентрировать вспомогательное и обслуживающее хозяйства, рационализировать управление предприятием. Этим определяется эффективность работы по созданию различных форм объединений предприятий, проводимой многими совнархозами.

В докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев указывал: «Видимо, создание производственных объединений различного типа — дело перспективное, экономически целесообразное. Однако проведение его в жизнь требует тщательной подготовки и осмотрительности. Надо предостеречь против механического, непродуманного объединения, которое вместо пользы может принести вред».

Аналогично вопросу о размере предприятий решается и задача определения размера цехов. *Величина цеха* зависит от производительности его ведущих агрегатов или ведущих цехов предприятия, по мощности которых определяется мощность остальных цехов. На размер цеха влияет также размер общецеховых расходов. Чем больше их удельный вес в себестоимости продукции, тем больше необходимость снижения их доли путем укрупнения цехов. Укрупнение цехов дает возможность уменьшить число административно-управленческих работников, высвободить часть производственных площадей, а также снизить удельный вес вспомогательных рабочих. Кроме того, объединение цехов позволяет обеспечить более квалифицированное руководство цехами и участками, улучшить организацию труда, сократить пути транспортировки деталей и т. д.

Совершенствование производственной структуры предприятий проводится еще медленно. Как указал Н. С. Хрущев в речи на совещании работников промышленности и строительства РСФСР, на заводах Российской Федерации количество мелких литейных цехов мощностью до одной тысячи тонн отливок в год составляет по чугунному литью более 50%, по стальному литью — свыше 60%. Средняя себестоимость одной тонны чугунных отливок, изготовленных в этих цехах, составляет свыше 170 руб., а в крупных цехах она равна 90 руб.

Укрупнение, например, литейных цехов, произведенное Ленинградским совнархозом, приведшее к закрытию 44 мелких цехов, позволило увеличить выпуск литья на 25 тыс. *т* и высвободить 21 тыс. *кв. м* производственной площади [1].

[1] См. *В. Ганштак* и *И. Розенберг*. Пути совершенствования управления промышленным предприятием, стр. 39.

Выбор принципа построения цехов и производственных участков

Выбор целесообразной производственной структуры предприятия тесно связан с определением принципа построения его цехов и производственных участков, т. е. с решением вопроса о степени охвата предприятием всех стадий производства продукции и массовости, повторяемости ее изготовления. Решая, например, вопрос о совершенствовании структуры текстильной фабрики, можно предусмотреть создание замкнутого комбината, включающего прядильное, ткацкое и отделочное производства. Можно организовать предприятие, отделочное производство которого должно получать суровье не только от своих ткацких цехов, но и от других фабрик. Можно, наконец, ограничиться наличием только ткацкой или отделочной фабрики, предусмотрев, что она будет получать полуфабрикаты от кооперированных с нею предприятий. Точно так же и в машиностроении можно создать станкостроительный завод с замкнутым производственным циклом или основанный на получении ряда полуфабрикатов со стороны. В металлургии создаются заводы с охватом всего цикла производства или только части его.

В промышленности СССР в ходе строительства и реконструкции многих фабрик и заводов в годы довоенных пятилеток создавались преимущественно предприятия, охватывающие почти весь производственный процесс изготовления продукции. На машиностроительных заводах организовывались все виды цехов и изготовлялись почти все детали, необходимые для выпуска готовой продукции. Большинство заводов изготовляло для себя фитинги, метизы, шестерни, инструмент и приспособления. Такая структура предприятий приводила к возникновению чрезмерно крупных фабрик и заводов без должной экономической эффективности, так как многие цехи оставались мелкими, на ряде участков не удавалось создать условий для массового производства в связи с большой номенклатурой изготовляемых деталей.

В настоящее время отдается предпочтение структуре предприятия, предусматривающей межзаводское кооперирование и организацию на предприятии цехов, каждый из которых по своим размерам обеспечил бы применение передовой техники и современных методов организации производства. В автомобильной промышленности, например, осуществляется такая организация работы, при которой производство моторов, многих массовых деталей, выполнение отдельных стадий производства (точное литье по выплавляемым моделям) закрепляется за специализированными предприятиями, поставляющими полуфабрикаты и готовые узлы соответствующим головным заводам. Это позволяет эффективнее использовать специальное высокопроизводительное автоматическое оборудование и тем самым повысить экономичность производства.

Соотношение между основными и вспомогательными цехами и участками

Для нормальной деятельности предприятия необходима не только хорошо налаженная работа основных цехов и участков, но и бесперебойная работа вспомогательных и обслуживающих цехов и хозяйств, а также вспомогательных участков в основных цехах.

Непосредственный процесс изготовления готовой продукции предприятия совершается в его основных цехах. Поэтому

они должны занимать преобладающее место не только по своей роли на предприятии, но и по количеству и мощности оборудования, по занимаемой ими производственной площади и т. д.

На многих предприятиях промышленности удельный вес вспомогательных цехов в общем масштабе производства до сих пор очень велик. Особенно велик он на заводах мелкосерийного и индивидуального производства и на заводах с крупными заготовительными цехами.

Следует отметить, что по мере развития механизации основного производства и совершенствования применяемых машин увеличивается объем работы по уходу за машинами, их ремонту, подаче к ним полуфабрикатов и т. д., в результате чего затраты труда на единицу продукции в основном производстве сокращаются несколько быстрее, чем во вспомогательном производстве. Однако в современных условиях в связи со слабой механизацией вспомогательных работ и низким уровнем специализации вспомогательных цехов удельный вес этих цехов остается высоким.

В целях сокращения удельного веса вспомогательных и обслуживающих цехов и хозяйств в настоящее время в промышленности расширяется кооперирование по обслуживанию производства. Инструментальные, ремонтные и другие цехи специализируются на изготовлении ограниченной номенклатуры инструментов, запасных частей или ремонте определенных типов оборудования для нужд своего и других предприятий. Расширяется сеть специализированных инструментальных и ремонтных заводов [1].

Современная система управления промышленностью создала значительные преимущества для развития кооперирования предприятий по обслуживанию производства. Ликвидация ведомственных барьеров и укрупнение совнархозов позволяют организовать широкую сеть централизованных ремонтных и инструментальных предприятий, наладить централизованную перевозку грузов в пределах экономических районов, а также закрепить изготовление отдельных видов инструмента и запасных частей за определенными предприятиями, с тем чтобы они обслуживали не только свои нужды, но и нужды близлежащих фабрик и заводов.

Исходя из этого, при проектировании нового предприятия или реконструкции действующих фабрик и заводов решается вопрос о том, какие вспомогательные цехи и в каком объеме создать или сохранить на данном предприятии. При этом предусматривается централизация снабжения предприятий элек-

---

[1] Подробнее об этом см. в главе IX.

троэнергией, создание кустовых (охватывающих группу близлежащих предприятий) котельных, компрессорных, кислородных установок, централизация производства нормального инструмента, запасных частей для ремонта оборудования массового применения, а часто и выполнения ремонта такого оборудования, с тем чтобы на самом предприятии сохранить изготовление и ремонт специального инструмента и оборудования, и т. п.

Практика выявляет возможность улучшения структуры предприятий с точки зрения соотношения между производственными и вспомогательными участками также и путем более рационального построения обслуживающего хозяйства внутри производственных цехов. На многих предприятиях в цехах создаются ремонтные, инструментальные, транспортные ячейки, на которые возлагается почти вся работа по обслуживанию данного цеха. Они очень малы и почти не специализированы. Объединение мелких вспомогательных участков по предприятию в целом с оставлением в отдельных цехах только минимально необходимых вспомогательных участков способствует повышению производительности труда вспомогательных рабочих, а следовательно, и уменьшению их численности.

Улучшению соотношения между основными и вспомогательными цехами способствует также механизация вспомогательных работ.

Вопрос о снижении удельного веса вспомогательных цехов и хозяйств нельзя решать механически, без серьезного анализа. В некоторых случаях повышение удельного веса затрат труда вспомогательных рабочих (например, в инструментальных цехах, где производятся специальный инструмент и высокопроизводительные приспособления, или в ремонтном цехе в связи с большим объемом работ по модернизации оборудования) может создать условия для значительного повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции по предприятию в целом.

Планировка предприятия и производственных участков

Совершенствование производственной структуры предприятия предполагает также и решение вопроса о планировке производственных звеньев на территории предприятия. Планировка находит обычно свое выражение в генеральном плане предприятия, в котором указывается вся территория предприятия, расположение на этой территории цехов и производственных участков, транспортные потоки сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.

Планировка предприятия оказывает большое влияние на экономику его строительства, условия эксплуатации. Это влияние сказывается в том, что при рациональной планировке со-

кращаются коммуникации (сеть электропроводки, подвод газа, пара, сжатого воздуха, воды, слив сточных вод); сокращаются транспортные пути, строительство которых требует больших затрат. Рациональная планировка цехов и участков уменьшает внутритранспортные расходы, снижает потери тепла и сжатого воздуха при их передаче, сокращает амортизационные отчисления и др. Все это определяет необходимость тщательного изучения вопроса пространственного размещения частей предприятия.

Планировка предприятия проводится таким образом, чтобы расположение цехов и производственных участков соответствовало требованиям процесса производства, обеспечивая его поточность, близость цехов и участков, связанных последовательностью обработки предметов труда. Вспомогательные и обслуживающие цехи располагаются обычно вблизи тех участков, которые они обслуживают. Вместе с тем, решая вопрос о плотности застройки, приходится учитывать создание таких расстояний между цехами, которые обеспечивали бы пожарную безопасность, нормальное удаление газов и пыли, выделяемых в отдельных цехах. В типовых материалах, которыми пользуются при проектировании предприятий, имеются нормативы, определяющие минимальные расстояния между цехами и участками.

При планировке предприятия учитываются и особенности застраиваемого участка — его геологические и гидрогеологические условия, преобладающее направление ветров, рельеф площадки, с тем чтобы обеспечить высокое качество сооружений при минимальной стоимости строительных работ, предохранить большинство цехов и участков предприятия от чрезмерного перегрева или переохлаждения, создать на предприятии наиболее благоприятные санитарно-гигиенические условия. При этом предусматривается озеленение и благоустройство территории предприятия.

Социалистические промышленные предприятия непрерывно расширяются. Поэтому, намечая планировку их, предусматривают возможность дальнейшего расширения производства.

Особое внимание уделяется коммуникациям предприятия — возможности присоединения его к дорогам, энергетическим, санитарно-техническим и другим устройствам общего назначения. Учитываются также людские потоки по территории предприятия, а также удобство связи с жилыми поселками.

Большой эффект дает применяющаяся в настоящее время строительными и проектными организациями блокировка производственных помещений, т. е. объединение в одном здании различных цехов, если этому не препятствуют производственные и санитарно-гигиенические условия. Блокировка цехов

значительно сокращает объем строительных работ, уменьшает протяженность коммуникаций и сокращает транспортные потоки в процессе производства.

Планировка предприятия включает и расположение оборудования внутри зданий и сооружений. При этом предусматривается максимальное приближение расположения оборудования к поточному. В цехах создаются необходимые проезды и проходы, обеспечивается свободный доступ к агрегатам в процессе их эксплуатации и ремонта. При всем этом должны строго соблюдаться нормы производственной площади, приходящейся на единицу оборудования и на одного рабочего.

При строительстве нового предприятия выполняются все работы по его проектированию в полном объеме. Если строительство предприятий намечается в новом районе, то к проектированию производства прибавляется проектирование непроизводственных звеньев, включаемых в общую структуру предприятия,— жилых поселков, клубов, детских и коммунальных организаций. При выполнении проектных работ на действующем предприятии с целью его расширения и реконструкции проектируется изменение лишь тех частей, которые подвергаются реконструкции. Однако и в этих условиях проводится пересмотр всего генерального плана с целью увязки перестраиваемой части предприятия с общей его планировкой.

Пропорциональность частей предприятия и некоторые другие вопросы производственной структуры

Улучшение производственной структуры предприятия тесно связано с достижением пропорциональности всех его частей. Нарушение пропорциональности между различными частями предприятия неизбежно приводит к образованию так называемых «узких мест» на предприятии, в результате чего неполностью используются производственные мощности и ресурсы всех остальных участков. При этом «узкое место» часто не является ни решающим, ни особенно важным участком производства.

Создание пропорциональности на предприятии нельзя сводить к сумме мероприятий по ликвидации «узких мест». Необходимо учитывать и перспективы изменения номенклатуры продукции, совершенствования техники, технологии и организации производства.

При проектировании производственной структуры предприятия предусматривается комбинирование производства. В результате комбинирования создается возможность комплексного использования сырья, получения большой экономии на капитальных затратах и значительного роста производительности труда [1].

---

[1] О комбинировании см. в главе VIII.

В современных условиях, когда достижения науки и технического прогресса широко внедряются в производство, в составе многих промышленных предприятий появились новые структурные подразделения. Такими подразделениями являются опытные цехи, в которых осуществляется опытное изготовление новой продукции, ее частей и освоение новых технологических процессов. На многих предприятиях работают также цехи механизации и автоматизации производства, в которых производятся новые машины и механизмы для технического совершенствования предприятия. Оправдывает себя изготовление в этих цехах специального, не имеющего широкого применения оборудования, инструментов и приспособлений.

В некоторых случаях с целью укрепления связи науки и производства и широкого привлечения инженеров-производственников к научной работе на предприятиях создаются научно-исследовательские институты или филиалы этих институтов.

Все эти меры ускоряют технический прогресс и способствуют улучшению экономики производства.

Помимо указанных общих для предприятий многих отраслей промышленности путей совершенствования производственной структуры имеются и частные пути, связанные с особенностями отдельных групп предприятий.

Показатели, используемые для анализа производственной структуры предприятия

В целях изучения рациональности производственной структуры предприятия и определения путей ее совершенствования в практике экономической работы на предприятиях используется ряд показателей.

Важное значение имеют показатели, характеризующие размеры предприятия, его цехов и производственных участков. К числу их относятся: численность работников промышленно-производственного персонала, стоимость основных фондов, мощность энергетических установок и количество производимой продукции. На предприятиях, где в большом количестве применяется однотипное оборудование — прядильные веретена, ткацкие станки, размер предприятия или цеха характеризуется также количеством единиц такого оборудования. На производствах, где машины или агрегаты могут существенно отличаться размерами или мощностью (объем доменных печей, площадь пода или мощность мартеновских печей и т. п.), размеры цехов и участков определяются размерами или мощностью таких агрегатов.

Для характеристики соотношения между основными и вспомогательными цехами используются следующие показатели: удельный вес вспомогательных цехов по количеству рабочих, количеству оборудования, размеру занимаемых произ-

водственных площадей, стоимости основных фондов. Для более детальной характеристики вспомогательных цехов из их состава выделяются цехи и участки, связанные с внедрением новой техники.

Пропорциональность частей предприятия определяется соотношением производственной мощности участков, связанных между собой характером процесса производства.

Планировку частей предприятия в некоторой мере характеризует средняя, максимальная и минимальная длина пути, который проходит полуфабрикат в процессе производства.

Используя эти и некоторые другие показатели при сравнении с данными проектов, с родственными предприятиями в нашей стране и за рубежом, получают возможность охарактеризовать структуру предприятия и определить пути ее совершенствования.

Глава III

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

1. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В условиях социалистического строя управление промышленным предприятием направлено на всемерное увеличение выпуска продукции, повышение производительности труда и совершенствование производства путем внедрения новой техники и лучшего ее использования, на улучшение условий труда и быта работников предприятия. Органы управления социалистическим промышленным предприятием претворяют в жизнь хозяйственную политику Коммунистической партии и организуют коллектив трудящихся на лучшее выполнение государственного плана.

Управление социалистическим промышленным производством строится на научной основе. Оно опирается на действие объективных экономических законов социализма и направлено на создание наиболее благоприятных условий для увеличения масштабов производства и улучшения его экономики.

В докладе о Программе КПСС Н. С. Хрущев говорил: «Сама жизнь требует от планирования и хозяйственного руководства нового, гораздо более высокого класса научных обоснований и экономических расчетов. Глубокая разработка проблем развития экономики и техники должна предшествовать составлению планов, утверждению хозяйственных мероприятий» [1].

Построение административных органов предприятия и их работа определяется ленинскими принципами организации управления социалистическим производством.

Принципы управления промышленным предприятием

Основу ленинских принципов управления промышленным предприятием составляет *единство политического и хозяйственного руководства* — принцип партийности в хозяйственной работе. Это означает, что основой всех мероприятий по руководству предприятием является хозяйственная политика Коммунистической партии.

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 177—178.

Все вопросы управления производством решаются с общегосударственных позиций, в интересах развития народного хозяйства. В социалистическом производстве интересы отдельного предприятия полностью совпадают с интересами всего народного хозяйства. Единство политического и хозяйственного руководства означает политический подход к решению хозяйственных задач, использование методов политического воспитания с целью развития хозяйства. Реализация этого принципа означает поддержку всего нового, прогрессивного в социалистическом производстве.

В докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев говорил: «Надо расчищать дорогу новым, здоровым росткам, чтобы они быстрее пробивались на нашей коммунистической ниве, росли и крепли. Этим задачам должна быть посвящена вся наша деятельность. Должны быть приведены в действие все наши рычаги, в том числе и такие важнейшие, как материальная и моральная заинтересованность каждого человека в развитии социалистической экономики, как партийно-государственный контроль с участием широких масс, критика и самокритика».

Одним из важнейших принципов, на которых строится управление социалистической промышленностью, является *принцип демократического централизма.* Он был выдвинут В. И. Лениным еще в марте 1918 г. В Программе КПСС указывается: «Коммунистическое строительство предполагает всемерное развитие демократических основ управления при укреплении и совершенствовании централизованного государственного руководства народным хозяйством» [1].

Этот принцип нашел дальнейшее развитие в решениях ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС. Принцип демократического централизма предполагает прежде всего централизацию планового руководства, организующую и направляющую роль центральных органов. Вместе с тем он предполагает учет особенностей отдельных предприятий и организаций и использование инициативы и творчества масс трудящихся, инициативу мест.

Применительно к управлению промышленным предприятием принцип демократического централизма означает сочетание централизованного руководства с широким развертыванием инициативы работников цехов и производственных участков, направленной на выполнение и перевыполнение производственных планов.

Управление социалистическим производством осуществляется на основе соблюдения *принципа единоначалия.* Единоначалие заключается в том, что во главе каждого производст-

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 388.

венного звена (предприятия, цеха, производственного участка) ставится руководитель, который наделяется государством необходимыми правами для руководства коллективом работников данного звена. В ходе работы коллектив работников помогает руководителю в решении задач, стоящих перед предприятием, и выполняет его распоряжения.

Реализация принципа единоначалия означает прежде всего четкое определение прав, обязанностей и ответственности каждого работника аппарата управления социалистическим предприятием, укрепление повседневного живого руководства, глубокое изучение производства, его техники и экономики.

Раскрывая понятие единоначалия в условиях социализма и подчеркивая необходимость сочетания широкой активности трудящихся со строгим выполнением директив руководителей, В. И. Ленин писал: «Надо научиться соединять вместе бурный, бьющий весенним половодьем, выходящий из всех берегов, митинговый демократизм трудящихся масс с железной дисциплиной во время труда, с беспрекословным повиновением — воле одного лица, советского руководителя, во время труда» [1].

Это ленинское положение нашло свое новое выражение в создании на предприятиях широкопредставительных производственных комитетов, идея организации которых была подана в докладе Н. С. Хрущева на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС. Активное участие трудящихся в развитии социалистического производства выражается также в развитии массового социалистического соревнования, в движении рационализаторов и изобретателей, способствующих совершенствованию техники и организации производства.

Важным принципом управления промышленностью является *плановость.* Осуществление принципа плановости в управлении промышленным предприятием означает установление заранее на длительный период направления, темпов и пропорций в его развитии. Плановость обеспечивает устойчивость, целенаправленность работы всех звеньев производства. Она означает подчинение повседневного руководства производством решению задач перспективного плана. Плановость руководства означает также планомерное построение всей работы по управлению производством, целесообразность и продуманность системы мер, осуществляемых органами управления.

Органы управления социалистическим предприятием призваны добиваться всемерной экономии затрат на всех стадиях производства. А это означает, что *экономичность является одним из важнейших принципов управления.*

В Программе КПСС указывается, что достижение в инте-

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 27, стр. 241.

ресах общества наибольших результатов при наименьших затратах — непреложный закон хозяйственного строительства. Социалистическое хозяйство по своей природе является самым экономичным. Это обусловливается прежде всего наличием общественной собственности на средства производства, заинтересованностью трудящихся в осуществлении режима экономии. В соответствии с принципом экономии затрат аппарат управления должен работать так, чтобы способствовать всемерному снижению затрат на всех участках производства. В то же время аппарат управления должен быть наиболее дешевым, простым, оперативным, с минимальным количеством звеньев.

Успешное решение задач, стоящих перед органами управления предприятием, зависит в значительной мере от того, насколько каждый работник заинтересован в улучшении деятельности своего участка, цеха, предприятия и промышленности в целом. Следовательно, одним из основных принципов управления является *принцип личной материальной и моральной заинтересованности трудящихся в результатах своего труда.* Правильное сочетание материальных и моральных стимулов — наша линия на весь период строительства коммунизма. Этот принцип осуществляется прежде всего путем правильной организации заработной платы, которая обеспечивает нужное соотношение в уровне заработной платы отдельных групп рабочих в соответствии с их квалификацией, тяжестью труда, количеством и качеством произведенной продукции, а также системой премий, поощрений за внедрение новой техники и другими путями. Материальная заинтересованность всего коллектива в улучшении работы предприятий достигается с помощью хозяйственного расчета.

Наряду с материальной заинтересованностью в социалистическом обществе существует и моральная заинтересованность трудящихся в развитии производства. Она находит свое выражение в глубоком осознании общественного значения своего труда, в развитии социалистического соревнования, в стремлении сделать опыт передовиков достоянием масс.

Все указанные выше принципы управления промышленным предприятием являются руководящими для работников, занятых в этой сфере деятельности.

Методы управления предприятием и его подразделениями

Осуществление изложенных выше принципов руководства достигается путем использования ряда методов, способствующих наиболее эффективной работе предприятия и всех его звеньев.

В практике хозяйственного руководства предприятиями применяются организационные, воспитательные и экономические методы управления.

К *организационным* относятся: определение четкой структуры управленческого аппарата и установление круга прав и обязанностей каждого работника; подбор и расстановка кадров; административные распоряжения и контроль их выполнения.

Воспитательными методами являются повышение идейно-политического уровня работников, воспитание инициативности и чувства ответственности у них, повышение деловой квалификации кадров, моральное стимулирование труда.

Экономические методы руководства заключаются в укреплении хозяйственного расчета, материальном поощрении лучших результатов работы, использовании системы цен, повышающих заинтересованность предприятий и цехов во внедрении новой техники и совершенствовании производства.

Решающее влияние на развитие социалистического производства оказывают люди — их квалификация, культурный уровень, отношение к труду. Как бы ни были совершенны оборудование, инструменты, материалы, их использование прежде всего зависит от людей. Поэтому *правильный подбор, расстановка и воспитание кадров* являются важными условиями успешного выполнения задач, стоящих перед предприятием.

В ходе повседневного руководства работой предприятия органы управления отдают административные распоряжения и контролируют их выполнение. При этом четко соблюдается *система коллективного обсуждения* наиболее важных вопросов при индивидуальном принятии решений и персональной ответственности за их выполнение.

Каждый руководитель должен всегда помнить, что ему доверено руководство коллективом людей, имеющих одинаковое с ним отношение к средствам производства и в равной мере заинтересованных в повышении уровня работы данного участка и всего социалистического производства. Этим диктуется необходимость принимать важные решения лишь после обсуждения их с коллективом, с учетом замечаний и пожеланий работников. На предприятиях следует как можно шире развивать практику коллективного обсуждения производственных задач, новых путей улучшения работы каждого производственного участка, развертывать критику недостатков работы. В коллективности обсуждения вопросов, в развитии критики, реализации ценных замечаний и предложений трудящихся важнейший залог успешного развития производства.

Управление предприятием должно быть *оперативным*. Это означает повседневное воздействие на производство, тесную связь органов управления с каждым производственным участком с целью создания условий для эффективной работы. Органы управления должны близко стоять к производству,

лучше знать его нужды, быстрее осуществлять помощь предприятиям.

Обязательным условием успешной работы всей промышленности является *укрепление государственной дисциплины.* Строгое соблюдение государственной дисциплины означает прежде всего обязательное выполнение государственного плана каждым предприятием, цехом и производственным участком по всем его показателям за каждый отдельный период.

Соблюдение государственной дисциплины означает также строгое выполнение требований, предъявляемых к качеству продукции в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями.

Важным элементом руководства предприятием является *систематический, повседневный контроль за деятельностью каждого его звена со стороны вышестоящих органов и широкой общественности.* Партия учит, что, доверяя работникам, необходимо одновременно систематически проверять их работу, контролировать выполнение заданий. При оперативном и систематическом контроле легко обнаружить недостатки в ходе выполнения заданий и своевременно их устранить.

Руководить производством — это прежде всего руководить людьми. Руководство людьми осуществляется через воспитательную работу, проводимую непосредственно в производственных условиях. Руководитель участка производства должен четко определить круг прав и обязанностей каждого из работников. Он воспитывает у них самостоятельность в работе, чувство ответственности, умение использовать свои знания в решении задач, стоящих перед коллективом предприятия. Личным примером, созданием деловой, творческой атмосферы в работе руководители предприятия способствуют развитию творческой инициативы трудящихся.

В числе экономических методов руководства центральное место занимает *хозяйственный расчет.* Этот метод основан на соизмерении затрат предприятия в денежном выражении с результатами производственно-хозяйственной деятельности, на возмещении расходов предприятия доходами и обеспечении рентабельности. Хозяйственный расчет обусловливает материальную заинтересованность и ответственность предприятий, цехов и отдельных работников в выполнении плана по всем показателям, способствует участию всего коллектива предприятия в борьбе за улучшение его экономики. Благодаря хозяйственному расчету у работников предприятия воспитывается чувство бережливости, государственный подход к расходованию народных средств.

Использование всех указанных методов повышает уровень руководства производством и тем самым способствует более эффективной работе предприятий.

Факторы, определяющие структуру органов управления предприятием

Успешность работы управленческого аппарата во многом зависит от продуманности его структуры. Нечеткость в построении органов управления, параллелизм в работе отдельных звеньев, отсутствие достаточно продуманных положений о круге обязанностей каждого звена и каждого работника приводят к ослаблению руководства и снижению его эффективности.

Основой разработки рациональной структуры аппарата управления являются: а) специализация отдельных его звеньев, б) концентрация аппарата в небольшом количестве звеньев и в) децентрализация решения оперативных вопросов, приближение органов оперативного руководства непосредственно к производству при централизации органов перспективного руководства.

Управление современным промышленным предприятием охватывает следующие области работы: техническое, экономическое и оперативное руководство производством, внешние связи предприятия с другими организациями, работа с кадрами, их подготовка и материальное обеспечение. На мелких предприятиях и в низовых звеньях многие из этих работ могут выполняться одним человеком или небольшим числом людей. На более крупных предприятиях каждая область работы обособляется в специальном подразделении. На особенно крупных предприятиях каждая из этих работ выполняется несколькими подразделениями аппарата управления.

При разработке структуры органов управления обязательно должен соблюдаться принцип экономии. Оправдана практика разработки для каждого подразделения и основных его работников специальных положений, определяющих круг их обязанностей. Это помогает достигнуть четкого разделения труда между различными звеньями управленческого аппарата.

Структура органов управления предприятием строится применительно к особенностям производства. Но значит ли это, что на каждом предприятии вся система управления должна разрабатываться заново, без учета опыта других предприятий? Конечно, нет. Мы уже напоминали (см. гл. I) указание В. И. Ленина об общности в управлении различными предприятиями. При построении органов управления на каждом предприятии нужно исходить из общих положений, присущих любому социалистическому промышленному предприятию, и учитывать особенности разных групп предприятий. Общие черты определяются изложенными выше принципами управления. Особенности различных групп предприятий учитываются их классификацией, о которой мы писали в предыдущей главе.

Исходя из этой классификации, Государственный комитет Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы разработал систему группировки предприятий различных отраслей промышленности.

Так, предприятия химической промышленности разделены на четыре категории. В основу классификации положены следующие показатели: объем производства, численность персонала, энергоемкость производства, число видов выпускаемой продукции, вредность и опасность производства. Каждый из перечисленных показателей оценивается в условных единицах. Например, выпуск валовой продукции стоимостью свыше 40 млн. руб. оценивается четырьмя условными единицами, от 15 до 40 млн. руб.— тремя; от 5 до 15 млн. руб.— двумя и ниже 5 млн. руб.— одной единицей. Вредность и опасность производства в минимальных размерах оцениваются одной единицей. Для предприятий, где более 50% рабочих по оплате труда отнесены к категории особо вредных производств, принимается коэффициент, равный двум, и т. п. Суммируя эти условные единицы, получают возможность отнести предприятие к той или иной определенной группе. Если сумма условных единиц составляет свыше 14, то предприятие относится к первой категории, от 11 до 14 единиц — ко второй, от 7 до 10 единиц — к третьей и менее 7 единиц — к четвертой категории. Для каждой категории предприятий определяется количество заместителей директора, отделов управления и примерная численность управленческого персонала.

В. Ганштак и И. Розенберг предложили для машиностроительных заводов следующие типовые структуры заводоуправлений[1] (см. стр. 53).

Разработка системы типизации структуры органов управления предприятиями и уточнение признаков классификации предприятий позволят научно обоснованно проектировать систему управления каждым предприятием и устанавливать для него штаты.

2. РУКОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ УЧАСТКОМ

Успехи работы предприятий и цехов определяются деятельностью производственных участков. Поэтому важнейшей задачей органов управления является обеспечение производительной, экономичной работы всех производственных участков предприятия. Структура органов управления предприятием строится исходя из нужд, связанных с обслуживанием процесса производства на всех участках предприятия.

Руководство работой каждого производственного участка осуществляется в направлении обеспечения эффективной, бесперебойной работы всех рабочих мест данного участка, постоянного совершенствования техники и технологии, применения передовых методов организации производства.

Работу каждого участка возглавляет *производственный мастер*. Мастер или начальник участка как непосредственный организатор производства на рабочих местах осуществляет следующую работу:

---

[1] См. *В. Ганштак* и *И. Розенберг*. Пути совершенствования управления промышленным предприятием, стр. 142—143.

Типовые структуры заводоуправлений машиностроительных предприятий

Группы функций управления	Группы предприятий					
	1	2	3	4	5 и 6	7
Работа с кадрами	Отдел кадров Отдел технического обучения		Отдел кадров			Ответственные исполнители
Организация труда, планирование	Отдел организации труда и заработной платы Планово-экономический отдел Производственно-диспетчерский отдел		Плановый отдел		Экономический отдел	Ответственные исполнители
Контроль и учет	Отдел технического контроля					Ответственные исполнители
	Бухгалтерия			Бухгалтерия с кустовой машиносчетной станцией, обслуживающей несколько предприятий		
Подготовка производства	Отдел главного конструктора Технологический отдел БРИЗ Бюро материальных нормативов	Технологический отдел	Технологический отдел	Технический отдел		Технический отдел
	Бюро технической информации и оргтехплана Отдел главного металлурга					
	Инструментальный отдел					
	Бюро техники безопасности Отдел главного механика		Отдел главного механика		Отдел главного механика	Технический отдел
	Отдел главного энергетика					
Внешние связи	Отдел материально-технического снабжения Отдел кооперирования		Отдел снабжения	Отдел снабжения и сбыта		Ответственные исполнители
	Финансово-сбытовой отдел					
Административно-хозяйственные функции	Административно-хозяйственный отдел			Ответственные исполнители		
Количество органов управления	21	19	13	9	7	2

1) руководит коллективом рабочих на производственном участке, организует процесс производства, способствуя его рационализации, обеспечивает строгое соблюдение технологической дисциплины и соответствующее качество продукции;

2) создает условия для выполнения рабочими социалистических обязательств, содействует развитию рабочего изобретательства, своевременному внедрению принятых рационализаторских предложений и изобретений и выполнению решений производственных совещаний;

3) обеспечивает строгое выполнение на своем участке правил техники безопасности и охраны труда работающих;

4) с утверждения начальника цеха принимает на работу, освобождает излишних рабочих, а также рабочих, систематически нарушающих производственную или трудовую дисциплину;

5) присваивает рабочим тарифные разряды в соответствии с тарифно-квалификационным справочником и сданной рабочим пробой или испытаниями и производит расстановку рабочих на участке;

6) премирует рабочих за высокие производственные показатели, образцовую работу и успешное выполнение заданий за счет средств премиального фонда, выделяемого ежемесячно в распоряжение мастера в размере до 3% фонда заработной платы по участку. Расходование премиального фонда производится при отсутствии перерасхода установленного для участка фонда заработной платы [1];

7) борется за строжайшее соблюдение трудовой дисциплины, за чистоту и порядок на рабочих местах, представляет отличившихся рабочих к премированию и другим видам поощрения из средств, имеющихся в распоряжении начальника цеха или директора предприятия, и налагает в установленном порядке дисциплинарные взыскания на рабочих, допускающих недоброкачественное выполнение работ, нарушающих производственную или трудовую дисциплину;

8) обеспечивает максимальное использование производственной мощности, осуществляет полную загрузку и правильную эксплуатацию оборудования, не допускает выполнения работы на неисправном оборудовании и с применением неисправных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительных приборов, а также использования в производстве сырья, полуфабрикатов и материалов, не отвечающих техническим условиям;

9) участвует в разработке производственных графиков,

---

[1] В распоряжение мастера премиальный фонд выделяется в тех отраслях промышленности, где это предусмотрено решением соответствующих органов.

обеспечивает своевременную подготовку производства и равномерную работу по графикам;

10) участвует в пересмотре в установленном порядке норм выработки и расценок, внедряет технически обоснованные нормы, не допускает перерасхода фонда заработной платы по участку.

Все вопросы, связанные с увольнением, наложением взысканий на рабочих, с их тарификацией, установлением норм и премированием, мастер проводит с разрешения дирекции предприятия или начальника цеха и по согласованию с профсоюзной организацией.

Правительство специальными постановлениями о повышении роли мастера обязало руководителей предприятий разгрузить мастеров от канцелярской работы, от выполнения несвойственных им функций и разного рода подсобных работ, а также сократить и упростить возложенную на них отчетность. Запрещено отвлечение мастеров в рабочее время на дела, не связанные непосредственно с руководством производством.

Руководители предприятий обязаны установить и строго соблюдать порядок своевременной выдачи мастеру месячных и недельных производственных заданий. Дневные задания (суточные или сменные) мастер должен получать накануне. Они должны быть обеспечены материалами, инструментами и механизмами.

Выполнение обязанностей и задач, стоящих перед мастером, требует от него знания техники и экономики производства. Мастер является не только техническим, но и хозяйственным руководителем участка. Он должен глубоко знать технологию производства, основы технического нормирования, организации и планирования производства, труда и заработной платы. Поэтому в качестве мастеров на производстве работают в настоящее время инженеры и техники, а также высококвалифицированные рабочие.

Опыт работы многих предприятий по улучшению управления производственными участками выявил целесообразность укрупнения участков. Во главе крупного производственного участка может быть поставлен более квалифицированный мастер. При значительном количестве рабочих, подчиненных мастеру, в помощь ему может быть выделен работник по оформлению всей первичной документации, планированию работы на участке, а в отдельных случаях и технолог. При этом мастер освобождается от несвойственных ему работ и может более квалифицированно руководить участком.

В условиях бесцеховой структуры управления производством роль мастера особенно повышается, так как на него возлагается значительная часть обязанностей ранее выполняемых начальником цеха.

3. РУКОВОДСТВО ЦЕХОМ

Плодотворная работа мастера и подчиненного ему производственного участка в значительной степени зависит от качества обслуживания участка вышестоящими органами управления. На средних и крупных предприятиях со сложным производственным процессом производственные участки объединяются в цехи. На небольших предприятиях с бесцеховой структурой производственные участки подчиняются непосредственно заводоуправлению.

Каждый цех возглавляется *начальником цеха,* который осуществляет руководство всеми производственными участками, входящими в цех, помогая мастерам в их работе. Начальник цеха подчинен непосредственно директору предприятия. Отделы заводоуправления не имеют права самостоятельно, минуя директора или главного инженера, давать задания начальнику цеха [1]. Начальник цеха возглавляет весь коллектив его работников. Он организует производственный процесс в цехе и руководит работой по организации труда. Он руководит работой по улучшению экономических показателей, отвечает за его хозяйственную деятельность и осуществляет материальное поощрение работников.

Органы управления в цехе подчиняются его начальнику. Соответствующие отделы заводоуправления руководят цеховым аппаратом только путем разработки общих принципов и методов организации работы. Исключение составляют аппарат технического контроля, осуществляющий контроль качества продукции, и диспетчерский аппарат. Органы технического контроля в цехах в большинстве случаев подчинены не начальникам цехов, а начальнику ОТК завода. Диспетчерский аппарат цехов подчинен начальникам цехов, но указания главного диспетчера завода (действующего от имени директора) о сроках и порядке изготовления и выпуска продукции являются для них обязательными.

Каждое из звеньев управления и обслуживания в цехе создается только в том случае, если оно необходимо для высокопроизводительной и бесперебойной работы его производственных участков. Рациональность структуры и успешность работы управленческого аппарата цеха определяются качеством обслуживания производственных участков.

---

[1] Некоторые вспомогательные цехи подчинены соответствующим отделам заводоуправления. Так, начальник ремонтного цеха подчиняется главному механику, начальник опытного цеха часто подчиняется главному конструктору и т. д.

Руководство цехом оказывает мастерам активную помощь прежде всего в области технического руководства производством. С этой целью в аппарате управления крупным цехом создается *технологическое бюро,* занимающееся уточнением технологического процесса и контролем за соблюдением технологической дисциплины, а также совершенствованием технологии производства.

Для установления производственным участкам и рабочим местам оперативных производственных заданий в крупных цехах создаются *производственно-диспетчерские бюро.* Они составляют месячные, недельные и сменно-суточные задания; планируют загрузку оборудования; обеспечивают рабочие места работой; ведут учет выполнения производственных заданий отдельными участками и цехом в целом; организуют своевременное обеспечение всех рабочих мест полуфабрикатами, материалом и инструментом; определяют вместе с мастерами очередность выполнения отдельных видов работ на каждом рабочем месте.

В целях предварительной подготовки для рабочих мест инструментов и приспособлений создаются *инструментально-раздаточные кладовые,* которые обслуживают один или несколько цехов, в зависимости от объема работы.

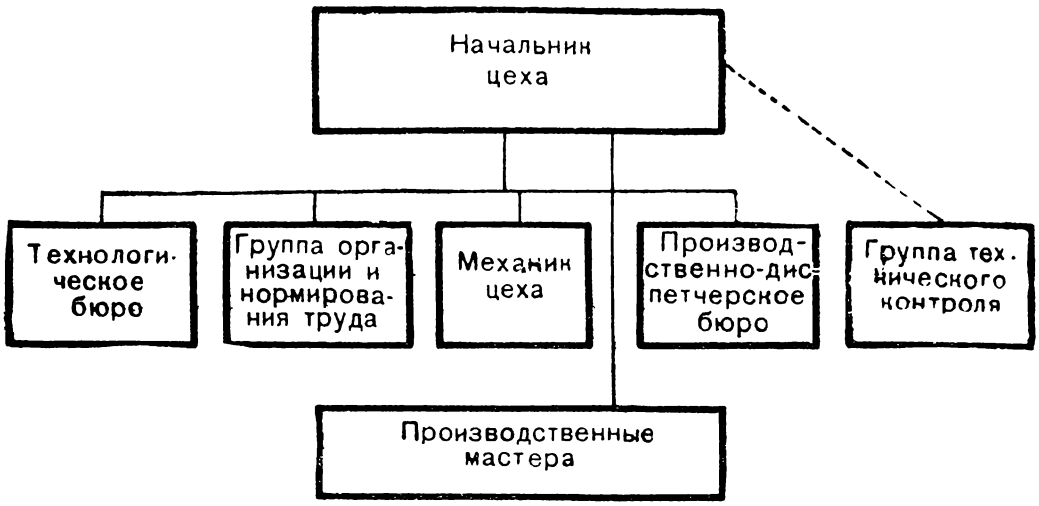
Исправность оборудования обеспечивает механик цеха, который силами находящихся в его подчинении рабочих осуществляет малый ремонт оборудования и проводит текущий надзор за его состоянием. Капитальный и во многих случаях средний ремонт и модернизацию оборудования, а также изготовление и ремонт запасных частей производит ремонтный цех, находящийся в ведении главного механика предприятия. Во многих случаях эта работа передается на специализированные ремонтные предприятия.

В отдельных цехах имеются *группа организации и нормирования труда, экономист и бухгалтер,* выполняющие работы, связанные с нормированием и организацией труда, экономическим планированием, учетом и анализом производственной деятельности цеха и производственных участков. Эти звенья создаются, как правило, в особо крупных цехах.

Государственный комитет Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы разработал порядок отнесения цехов к различным группам, исходя из сложности управления ими. Для каждой категории цехов установлены примерные штатные нормативы, которые в значительной мере предопределяют структуру органов управления цехами.

Структура органов управления цехом может быть представлена в виде следующей схемы.

Структура органов управления цехом



В небольших цехах в зависимости от конкретных условий часть этих подразделений не создается, а в некоторых случаях один работник выполняет функции нескольких подразделений.

4. РУКОВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Директор и его аппарат

Во главе каждой фабрики, каждого завода стоит директор. Директор государственного предприятия является доверенным лицом Советского государства, единоначальником и отвечает за результаты всей деятельности предприятия. Директор определяет пути и методы выполнения задач, поставленных перед предприятием народнохозяйственным планом, обеспечивает получение необходимых материально-технических ресурсов, организует труд на производстве, заботится о выпуске доброкачественной продукции в заданном ассортименте, руководит работой по внедрению новой техники и технологии. Директор несет ответственность за выполнение предприятием обязательств перед государственным бюджетом и банком.

На социалистических предприятиях постоянно проводится работа по улучшению условий труда, охране труда и технике безопасности, повышению квалификации и улучшению жилищных условий работников. Тем самым создаются и лучшие условия для развития творческой инициативы трудящихся, направленной на совершенствование производства. Поэтому директор каждого предприятия уделяет большое внимание вопросам организации труда и заработной платы, подготовке, охране труда и технике безопасности, работе жилищно-коммунальных и других организаций.

Выполняя эти задачи, директор привлекает коллектив предприятия и общественные организации к обсуждению проектов планов и других важнейших вопросов работы предприятия. Многие вопросы директор решает совместно или по согласованию с профсоюзной организацией предприятия.

По существующему законодательству директор наделен широкими правами, что способствует успешному выполнению всех задач, стоящих перед предприятием. Директор утверждает техпромфинплан предприятия на основе заданий совнархозов. В пределах, предусмотренных законом, он может вносить изменения в планы, принимать заказы от других организаций. По согласованию с потребителем директор утверждает цены на те виды продукции, на которые они не устанавливаются вышестоящими органами. Директору предоставлено право вносить изменения в технологические процессы изготовления многих изделий, реализовать в установленном порядке излишние материалы и оборудование, изменять структуру и штаты цехов и отделов предприятия в пределах лимитов плана по труду. Под руководством директора составляются месячные планы капитального строительства на основе перспективных и годовых планов, утвержденных вышестоящими органами. Он имеет право вносить изменения в титульные списки строительства, не нарушая общих объемов строительства и сроков ввода в действие новых производственных мощностей; утверждает титульные списки нижелимитного строительства; утверждает и в случае необходимости изменяет проектные задания и сметно-финансовые ассигнования на строительство отдельных объектов.

В целях осуществления технического прогресса на предприятии — внедрения новой техники, механизации, автоматизации и улучшения технологии производства, рационализации и интенсификации технологических процессов — директор утверждает сметно-финансовые расчеты, связанные с затратами на проведение мероприятий по техническому прогрессу и их окупаемостью, в пределах определенных законом сумм затрат. Директору предоставлено право приобретать специальное оборудование, приборы и материалы для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Однако практически воспользоваться всеми этими правами директора предприятий часто не имеют возможности из-за стремления некоторых плановых, финансовых и других органов чрезмерно опекать предприятия, вмешиваясь в их деятельность и ограничивая самостоятельность предприятий.

В докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев указывал: «В связи с укрупнением предприятий и образованием различных производственных объединений возникает необходимость пересмотреть существующие ныне

правовые положения предприятий, которые, как известно, в значительной мере устарели и не отвечают современному этапу развития экономики». Пленум ЦК КПСС вынес решение о разработке специального закона о социалистическом предприятии, предусматривающего дальнейшее расширение прав директоров предприятий, руководителей строительных организаций и более активное участие трудящихся в управлении производством.

Несомненно, что осуществление решений ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС будет способствовать значительному улучшению дела руководства народным хозяйством в целом и каждого предприятия в отдельности.

Расширяя права руководителей предприятий, представляется целесообразным сократить количество показателей планов, утверждаемых совнархозом для предприятий, прекратить лимитирование численности и фонда заработной платы работников по отдельным категориям и ограничиться установлением показателей численности работников всего промышленно-производственного персонала и фонда его заработной платы. Следует повысить права директора в установлении ставок заработной платы работников, создать на предприятиях бóльшую самостоятельность в использовании финансовых и материальных средств и т. п.

Для оказания помощи директору в решении конкретных задач, связанных с развитием техники, организацией и планированием деятельности предприятия, создается ряд отделов и других подразделений аппарата управления.

Ведущее место среди них занимают *экономические органы* управления предприятием. К ним относятся: а) плановые отделы (ППО, ПЭО, ПДО); б) отдел труда и заработной платы; в) отделы материально-технического снабжения и сбыта; г) финансовый отдел; д) бухгалтерия; е) экономические группы в конструкторских и технологических органах; ж) экономисты производственных и вспомогательных цехов.

Все органы экономической службы можно разделить на три группы: органы, непосредственно занятые экономикой производства (плановые, труда и зарплаты, бухгалтерия и т. п.); экономические ячейки в органах технической службы на предприятиях (конструкторских, технологических и т. п.); органы, ведающие внешними экономическими связями предприятия (снабжение, сбыт, финансы и т. п.). Первая группа экономических органов подчиняется непосредственно директору предприятия. Экономисты в проектных и технологических отделах подчиняются их руководителям и работают под методическим руководством планового и других экономических отделов. Третья группа органов на крупном предприятии подчиняется заместителю директора по коммерческой части.

Важным органом управленческого аппарата предприятия является *плановый отдел*. На основании указаний директора он разрабатывает перспективные и текущие планы деятельности предприятия, осуществляет руководство составлением планов в цехах, координирует работу других отделов заводоуправления по разработке ими отдельных разделов перспективного и годового планов предприятия и специальных планов. Плановый отдел контролирует выполнение планов, организует и осуществляет анализ выполнения плана. Он помогает коллективу в мобилизации сил и средств для решения основных задач, стоящих перед предприятием. С этой целью плановый отдел под руководством директора и главного экономиста конкретизирует директивы государственного плана и доводит их до каждого цеха. Кроме того, занимаясь анализом хозяйственной деятельности предприятия, он указывает коллективу работников на отстающие участки и нерешенные задачи. Для контроля за выполнением плана органы планирования осуществляют обычно статистический учет и отчетность, организуют статистическую работу на всех участках предприятия.

Плановые органы оказывают большое влияние на всю деятельность предприятия. Разрабатывая четкий график производства, контролируя и обеспечивая его выполнение, они способствуют равномерной работе предприятия и выпуску продукции в сроки, установленные планом. Устанавливая лимиты затрат цехам и участкам, добиваясь рационального использования производственных ресурсов и способствуя мобилизации внутрипроизводственных резервов, плановые органы влияют на себестоимость продукции, на сокращение длительности производственного цикла и тем самым на ускорение оборачиваемости оборотных средств. Они оказывают также большое влияние на специализацию предприятия и его кооперирование с другими фабриками и заводами.

Плановые органы предприятия принимают участие и в обеспечении технического прогресса. Они активно участвуют в составлении плана развития техники и организации производства и контроле за его выполнением, определяют экономическую эффективность организационно-технических мероприятий, выдвигают перед техническим руководством задачи по совершенствованию производства, исходя из необходимости улучшения экономики предприятия.

Работу по организации труда и заработной платы и нормированию труда на предприятии ведет *отдел труда и заработной платы*. Работники этого отдела помогают начальникам цехов и мастерам организовать труд, улучшить его разделение и кооперацию. Отдел ведет работу по определению и изменению норм выработки и расценок, следит за выполнением

установленных показателей численности работников предприятия. По поручению директора он проводит основную работу по подготовке коллективных договоров со стороны администрации и контролю за их выполнением. Этот отдел разрабатывает проекты прогрессивных и премиальных систем оплаты труда и другие вопросы организации заработной платы. Он оказывает помощь директору в руководстве социалистическим соревнованием на предприятии. В своей работе отдел труда и заработной платы опирается на производственных мастеров и широко использует опыт передовиков производства.

Бухгалтерия осуществляет учет использования средств, выделенных в распоряжение предприятия, контролирует сохранность государственного имущества, ведет контроль за выполнением плана, учитывает фактические затраты на производство продукции, контролирует состояние финансов предприятия. Главный бухгалтер является государственным контролером на предприятии, проверяющим целесообразность и законность расходования средств и соблюдение финансовой дисциплины.

Финансовым хозяйством на предприятиях небольшого размера ведает бухгалтерия, а на крупных предприятиях — специальный *финансовый отдел,* подчиненный директору.

Организация снабжения всеми необходимыми материалами, топливом и инструментом осуществляется *отделом снабжения.* Кроме того, отдел контролирует использование материалов, организует их хранение и выдачу в цехи. Органы материально-технического снабжения оказывают большое влияние на равномерность работы предприятия. Они способствуют также кооперированию предприятий, размещая заказы на изготовление полуфабрикатов и добиваясь своевременного их выполнения.

Сбыт готовой продукции на крупных предприятиях с большим количеством потребителей осуществляется *отделом сбыта,* который ведает реализацией и отправкой готовой продукции. На предприятиях с ограниченным кругом потребителей создается единый отдел снабжения и сбыта. В ряде случаев отдел сбыта объединяется с финансовым отделом.

На крупных предприятиях отделы снабжения, сбыта и финансов возглавляются заместителем директора по общим вопросам.

Работой по комплектованию кадров предприятия руководит *отдел кадров.* Он (или смежный с ним отдел подготовки кадров) организует также работу учебных заведений при предприятиях и проводит систему мероприятий, направленных на повышение квалификации рабочих и инженерно-технических работников.

Контроль качества продукции осуществляет *отдел технического контроля.* Работа отдела технического контроля имеет чрезвычайно большое значение в борьбе за повышение качества продукции. Задача отдела технического контроля заключается не только в проверке качества изготовленной продукции, но и в предупреждении брака. Для обеспечения высокого качества продукции систематически проверяется качество сырья, материалов, полуфабрикатов, инструментов и оборудования, осуществляется неослабный контроль за соблюдением технологической дисциплины, проверяется и испытывается готовая продукция. Органы технического контроля выполняют большую работу по контролю за качеством исполнения отдельных, наиболее ответственных операций по ходу производства. Они изучают рекламации и выясняют, в какой мере продукция, производимая предприятием, удовлетворяет потребителей.

Вопросами капитального строительства на предприятии занимается *отдел капитального строительства.* В большинстве случаев капитальное строительство, если оно связано со значительными капиталовложениями, осуществляется специальными строительными организациями (подрядчиками). Задачей отдела капитального строительства в этих случаях является сдача заказа подрядной организации на производство работ, контроль за ходом работ и прием законченных строительством объектов. На небольших предприятиях капитальным строительством ведает *механик предприятия.*

Главный инженер и подведомственные ему органы управления

Важнейшей частью работы по управлению предприятием является техническое руководство, которое включает проектирование новых изделий, совершенствование выпускаемых изделий, разработку и совершенствование технологических процессов изготовления продукции, внедрение нового и модернизацию действующего оборудования, инструментов и приспособлений. В задачи технического руководства входит также обеспечение исправности оборудования и эффективности его работы, создание работникам предприятия условий для высокопроизводительной работы.

Техническое руководство на предприятии осуществляет *главный инженер,* являющийся первым заместителем директора фабрики или завода. Главный инженер руководит производственными цехами, лабораториями и экспериментальными цехами, в которых разрабатываются и испытываются новые виды продукции, возглавляет научно-исследовательскую работу на предприятии. Главный инженер наблюдает за деятельностью органов, занимающихся подготовкой новых кадров и повышением квалификации работников предприятия, создавая наиболее благоприятные условия для неуклон-

ного роста технического уровня кадров. Он принимает действенные меры по повышению качества продукции и ликвидации брака, следит за состоянием технического нормирования на предприятии.

Одна из важных задач главного инженера — всемерно способствовать развитию рационализаторской мысли на предприятии. С этой целью он выносит на широкое обсуждение варианты улучшения проектов изделий, сообщает коллективу о недостатках конструкции изделий, замеченных потребителями продукции или обнаруженных в процессе производства. На обсуждение коллектива он выносит также проекты технологических процессов и предложения об их изменениях. Главный инженер организует помощь рационализаторам в оформлении и техническом обосновании предложений, а в ряде случаев способствует созданию комплексных бригад рационализаторов.

Непосредственными помощниками главного инженера в работе по техническому руководству предприятием являются конструкторское бюро и технологический отдел.

Конструкторское бюро проектирует новую продукцию и совершенствует ранее выпускавшиеся изделия, стремясь создать продукцию более совершенную, чем лучшие отечественные и зарубежные образцы. Задачей конструкторских органов является также улучшение технологичности конструкций, т. е. облегчение их изготовления без ущерба для качества, и повышение экономичности продукции в производстве и в потреблении.

Технологический отдел со своим аппаратом разрабатывает процесс изготовления новой продукции и совершенствует процесс производства освоенных изделий, стремясь в максимальной степени механизировать и автоматизировать труд, лучше использовать высокопроизводительное и автоматическое оборудование, инструменты и приспособления. Его работники тщательно изучают опыт новаторов и передовиков как своего, так и других предприятий, разрабатывают технологию производства с учетом передового опыта, лучших достижений отечественной и зарубежной техники. В содружестве с мастерами и рабочими-новаторами технологи интенсифицируют технологические процессы, активно помогая всем рабочим овладевать наиболее эффективными методами производства. Совместно с конструкторами технологи разрабатывают нормы расхода материалов. Они организуют работу по составлению плана организационно-технических мероприятий.

Большую роль в развитии техники играют *заводские и фабричные лаборатории,* где сосредоточивается значительная часть научно-исследовательской работы, проводимой на предприятии, и выполняется текущая работа по контролю за хо-

дом производства и качеством изготовляемой продукции. На предприятиях ряда отраслей промышленности (текстильные фабрики, химические заводы) лаборатории разрабатывают проекты новых видов продукции, определяют ее рецептуру, а также разрабатывают и совершенствуют технологический процесс изготовления изделий, т. е. выполняют работы, которые на других предприятиях входят в обязанность конструкторских и технологических органов.

Ремонтный цех и ремонтные бригады, осуществляющие капитальный ремонт, паросиловое и энергетическое хозяйство находятся в ведении *главного механика* и *главного энергетика,* которые в свою очередь подчиняются главному инженеру. Они организуют и осуществляют капитальный ремонт, изготовление запасных частей для ремонта оборудования, наблюдают за правильной эксплуатацией технологического и энергетического оборудования, руководят проведением мероприятий по охране труда и технике безопасности. В ходе капитального ремонта под их руководством проводится модернизация оборудования. Непосредственную ответственность за состояние оборудования в цехах, а также за соблюдение правил охраны труда и техники безопасности несут начальники цехов.

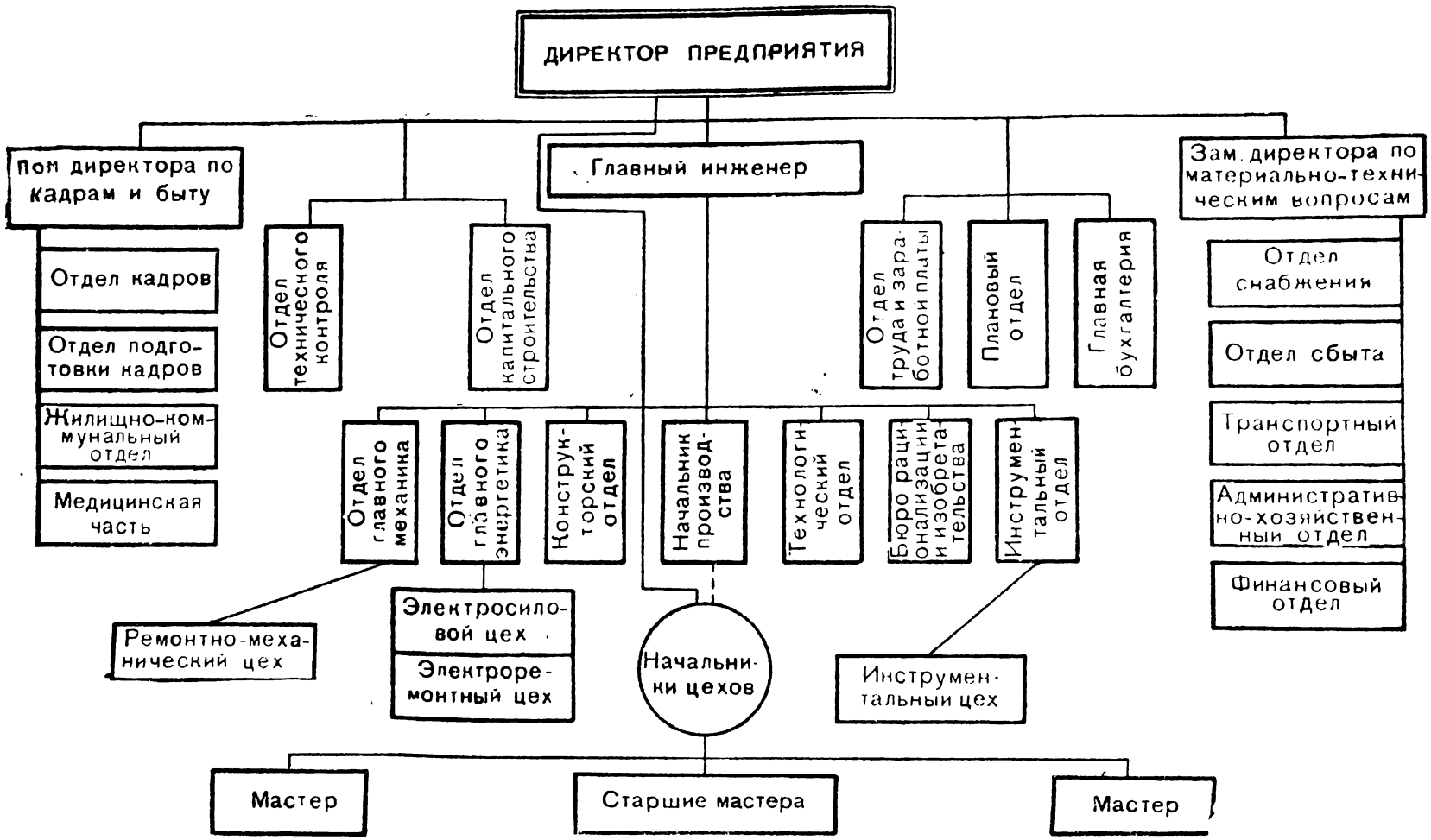
На крупных предприятиях выделяются самостоятельные службы главного механика и главного энергетика. На небольших предприятиях все руководство ремонтным и энергетическим хозяйством осуществляется одним лицом.

Особое место в системе органов, возглавляемых главным инженером, занимает *производственный отдел.* Этот отдел осуществляет оперативное руководство ходом производства. С помощью диспетчерской службы он определяет сроки и очередность выполнения отдельных видов работ, проводит оперативную подготовку производства, обеспечивая цехи и производственные участки всеми необходимыми материалами и техническими средствами. На предприятиях с большим объемом работы по освоению новой продукции и техническому переоснащению оправдывает себя практика установления известного разделения труда между начальником производства, который осуществляет руководство текущим производством, и главным инженером, занимающимся в основном вопросами разработки и внедрения новой техники и технологии.

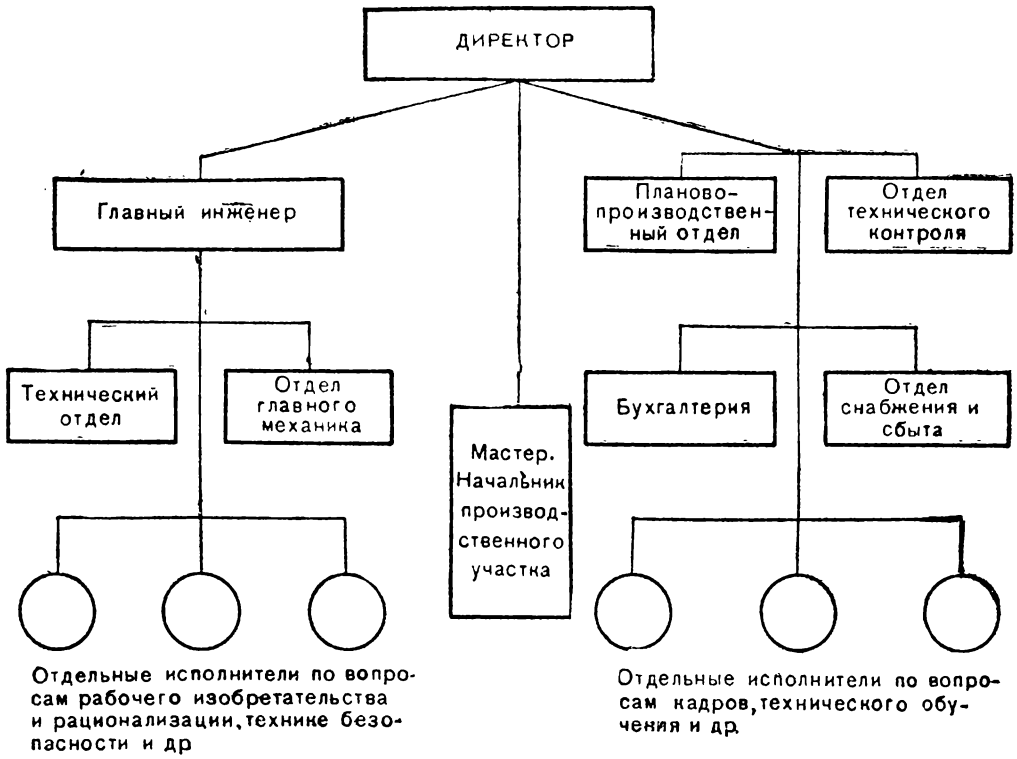
Примерная структура органов управления крупным промышленным предприятием может быть представлена в виде схемы (см. стр. 66).

На небольших предприятиях структура управления, как правило, намного проще, чем на крупных. Это можно видеть из схемы, помещенной на стр. 67.

Структура органов управления крупным предприятием



Структура органов управления небольшим предприятием



5. ФОРМЫ УЧАСТИЯ КОЛЛЕКТИВА РАБОТНИКОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В Программе КПСС подчеркивается необходимость повышать роль коллективов рабочих и служащих в решении вопросов деятельности предприятий. Ноябрьский (1962 г.) Пленум ЦК КПСС разработал ряд мер, направленных на дальнейшее развитие демократических принципов в управлении предприятиями. В докладе на Пленуме Н. С. Хрущев указывал: «У нас выросла партия, выросли профсоюзы, сорок процентов рабочих имеют среднее и высшее образование, создана большая инженерная прослойка. Надо, чтобы вся эта огромная общественная сила активнее участвовала в управлении производством».

Перестройка партийных и советских органов, а также органов непосредственного управления промышленностью открывает еще более широкие возможности для участия трудящихся в руководстве производством.

Вовлечение трудящихся в управление предприятием способствует выработке у них навыков управления, обеспечивает помощь руководителям предприятий и цехов со стороны широкой общественности в развитии социалистического произ-

водства, служит действенным средством осуществления общественного контроля на предприятии. При этом используется творческая инициатива трудящихся в деле разработки плана предприятия и лучшего его выполнения путем совершенствования техники, технологии и организации труда и производства, развертывания массового социалистического соревнования.

Опыт работы предприятий различных отраслей промышленности выдвинул разнообразные формы активного участия работников в управлении производством.

Руководящая роль в повышении творческой активности трудящихся принадлежит *партийным организациям предприятий*. Они мобилизуют массы на выполнение производственных планов, укрепление трудовой дисциплины и развитие социалистического соревнования; ведут борьбу с бесхозяйственностью на предприятиях; заботятся об улучшении культурно-бытовых условий жизни трудящихся. Партийные организации предприятий имеют право контроля за деятельностью администрации.

Партийный контроль на предприятии — форма участия общественности в управлении производством, заключающаяся в контроле со стороны партийных организаций за соблюдением администрацией предприятий общегосударственных интересов, помощи ей в выявлении и использовании производственных резервов, в наиболее успешном осуществлении технического прогресса.

Право партийного контроля деятельности администрации предоставлено Уставом КПСС первичным партийным организациям производственных и торговых предприятий, совхозов, колхозов, а также проектных организаций, конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов, непосредственно связанных с производством.

Осуществление партийного контроля на производстве не означает подмены хозяйственных руководителей. Оно направлено на укрепление авторитета хозяйственного руководства, на оказание помощи и товарищеской поддержки руководителям предприятий со стороны коллектива в лучшем осуществлении возложенных на них задач.

Высокие темпы технического прогресса и возросшая творческая активность трудящихся выявили необходимость изменения форм партийного контроля на предприятии. После июньского (1959 г.) Пленума ЦК КПСС на предприятиях возникли новые формы партийного контроля на производстве в виде комиссий партийного контроля.

На Металлическом заводе в Ленинграде, например, созданы общезаводские комиссии по подготовке производства, внедрению новой техники, качеству продукции, по контролю за ходом конструкторско-исследователь-

ских работ, контролю финансово-экономической деятельности, по работе производственных цехов. На других предприятиях направление работы комиссий может несколько меняться.

Во многих первичных партийных организациях созданы и работают комиссии по контролю за выполнением государственных планов, и особенно планов кооперированных поставок, комиссии по контролю работ в области механизации и автоматизации производства и т. п.

В каждом конкретном случае под контроль партийной организации берутся те стороны деятельности администрации, которые являются наиболее важными, решающими для общего развития производства или связанными с задачами, выдвинутыми в данное время перед предприятием. На крупных предприятиях такие комиссии создаются и в цехах.

Комиссии по контролю деятельности администрации детально анализируют соответствующую область работы предприятия, выявляют причины имеющихся недостатков и вносят на рассмотрение администрации или парткома свои предложения. После принятия этих предложений комиссии систематически следят за их внедрением в производство.

На электромеханическом заводе имени Владимира Ильича комиссия по контролю за комплексной механизацией и автоматизацией производства провела глубокий анализ резервов повышения производительности труда. На основе анализа выработаны решающие направления механизации, дающие наибольший эффект. Наблюдение за каждым направлением работ было поручено определенному члену комиссии. Комиссия выявила существенные недостатки в организации работы по экономии меди, по осуществлению графика комплексной механизации в одном из цехов и др. Предложения комиссии способствовали значительному улучшению работы в этой области.

Комиссии партийного контроля избираются на общих партийных собраниях или партийных конференциях. В их состав включаются коммунисты, хорошо знающие предприятие, из числа рабочих, инженеров и техников. В своей работе они опираются на широкий актив, привлекают новаторов и рационализаторов, тесно увязывают свою деятельность с постоянными производственными совещаниями и профсоюзным активом. Работа комиссий проводится под руководством партийных комитетов предприятий и с их помощью.

В настоящее время в соответствии с решениями ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС создана стройная система контроля сверху донизу, в основу которой положена ленинская идея соединения партийного и государственного контроля, создания единого, всеохватывающего, постоянного контроля с участием в нем широчайших масс трудящихся. На предприятиях активно работают группы и посты содействия комиссиям партийно-государственного контроля.

Партийные организации предприятий осуществляют также руководство профсоюзной, комсомольской и другими общественными организациями, проводят большую политико-воспитательную работу среди трудящихся и тем самым привлекают весь коллектив к делу управления социалистическим производством.

Крупную роль в вовлечении трудящихся в управление предприятиями играют *профсоюзные организации.* Профсоюзы на советских предприятиях руководят социалистическим соревнованием, поддерживают инициативу передовиков, популяризируют их опыт и организуют его распространение, помогая рабочим выполнять социалистические обязательства. Определяя задачи профессиональных союзов в современных условиях, Программа КПСС указывает: «Все больше должно расширяться в центре и на местах непосредственное и самое активное участие профессиональных союзов в разработке и реализации хозяйственных планов, в решении вопросов труда рабочих и служащих, в формировании органов хозяйственного руководства и управления предприятием».

В современных условиях на профсоюзные организации предприятий возлагаются большие задачи по организации контроля общественности за охраной труда на производстве, за выполнением планов жилищного строительства, распределением жилой площади, работой предприятий общественного питания, медицинским и коммунальным обслуживанием трудящихся.

Профсоюзные организации на предприятиях ведут большую работу по контролю за соблюдением трудового законодательства. Они следят за соблюдением всех правил охраны труда и техники безопасности, за правильной организацией заработной платы, за состоянием нормирования труда, добиваются создания хороших условий труда на предприятиях. Одновременно заводские и фабричные профсоюзные организации проводят работу по культурному и материально-бытовому обслуживанию работников и охране их здоровья.

Взаимные обязательства коллектива работников и администрации предприятия оформляются в *коллективных договорах,* в которых коллектив принимает на себя обязательства по выполнению и перевыполнению плана, а администрация обязуется проводить мероприятия по совершенствованию производства, улучшению условий труда, улучшению материального и культурного обслуживания трудящихся и т. д. Коллективные договоры при условии привлечения всех работников предприятия к их подготовке и регулярной, тщательной проверке их выполнения являются важнейшим средством включения широких масс трудящихся в борьбу за улучшение работы.

Профсоюзные организации на предприятиях активно участвуют в решении вопросов о пересмотре норм выработки, найма и увольнения работников, рассмотрении трудовых конфликтов и др. Администрация предприятия и цехов может принимать решения по вопросам, связанным с условиями труда и быта работников предприятия, только по согласованию с профсоюзной организацией.

Комсомольская организация предприятия мобилизует молодежь на совершенствование производства, проводит большую работу по повышению ее культурного и идейно-политического уровня. Она активно участвует в работе по выявлению резервов производства, берет под свой контроль выполнение наиболее важных заказов. Большой эффект дает организация «комсомольского прожектора», который освещает недостатки, потери в производстве и способствует их устранению.

Авторитетными органами вовлечения масс в дело управления производством являются *постоянные производственные совещания.* Они избираются на общих собраниях коллективов предприятий и состоят из передовых рабочих, техников, инженеров и служащих. В настоящее время производственные совещания созданы на 64 тыс. предприятий и строек и в 52 тыс. крупных цехов. В их состав избрано около 5 млн. человек. Ежегодно ими принимается около 2 млн. рекомендаций и предложений, направленных на улучшение организации труда и производства.

Для повышения роли постоянных производственных совещаний Совет Министров СССР и ВЦСПС специальным постановлением утвердили Положение о постоянных производственных совещаниях.

На многих предприятиях развиваются такие формы и методы участия трудящихся в управлении производством, как *проведение общественных смотров* производственных резервов, состояния техники на предприятии, достигнутого уровня культуры производства и др. Создаются комплексные бригады творческого содружества рабочих, инженеров-производственников и научных работников. Широко практикуются собрания партийно-хозяйственного актива, технические и экономические конференции, посвященные перспективам развития техники, росту производительности труда, улучшению качества продукции и другим вопросам. Одной из эффективных форм привлечения общественности к управлению производством является активное участие рабочих, инженеров и техников в составлении проектов планов. Особую активность проявляют трудящиеся в составлении и организации выполнения планов организационно-технических мероприятий.

Большую работу проводят *технические, технико-экономические и экономические советы,* действующие на правах совещательного органа при директоре предприятия, а также *общественные бюро (группы) экономического анализа.* В их состав входят инженеры, экономисты и рабочие-новаторы.

На многих фабриках и заводах в соответствии с решениями ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС создаются *производственные комитеты.* Эти комитеты являются широкопредставительными органами, которые избираются на общих

собраниях работников предприятий. На крупных фабриках и заводах производственные комитеты избираются и в цехах. Они состоят из рабочих, инженеров, служащих, представителей партийных, профсоюзных и комсомольских организаций. Они участвуют в обсуждении планов, контроле за их выполнением, в нормировании труда, расстановке кадров, заслушивают отчеты директоров, выносят рекомендации по отдельным вопросам. Комитеты являются совещательным органом. Окончательные решения по обсуждаемым вопросам принимаются директором предприятия.

6. ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АППАРАТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

В течение последних лет проведены крупные мероприятия, направленные на улучшение руководства промышленными предприятиями. Была перестроена система управления промышленностью и строительством. Создание совнархозов в экономических административных районах намного улучшило работу предприятий, способствовало повышению конкретности, оперативности руководства. Крупнейшие изменения в системе управления промышленностью происходят на основе решений ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС.

В результате проведенных мероприятий система управления значительно улучшилась и одновременно произошло значительное сокращение количества работников, занятых в управленческом аппарате. В 1960 г. численность административно-управленческого персонала в народном хозяйстве оставалась почти на уровне 1941 г., в то время как масштабы производства намного возросли. В результате этого удельный вес административно-управленческого персонала в общем количестве рабочих и служащих снизился с 17% в 1941 г. до 8% в 1960 г. В настоящее время ведется большая работа по дальнейшему совершенствованию деятельности управленческого аппарата предприятий на основе реализации решений ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС. Дальнейшее совершенствование аппарата управления проводится с целью повышения качества руководства — его оперативности, квалификации — и в то же время сокращения численности управленческого аппарата и его удешевления. Это достигается путем дальнейшей специализации органов управления и их концентрации. Основными направлениями этой работы являются следующие.

Укрупнение значительного количества чрезмерно мелких, раздробленных предприятий. Промышленность СССР является самой концентрированной промышленностью в мире.

Однако в некоторых отраслях имеется еще большое количество мелких предприятий, которые экономически целесообразно объединить.

Однако объединение предприятий не может быть произведено механически, ибо это неизбежно приведет к снижению качества руководства. Оправдывает себя объединение только тех предприятий, для которых характерно производственно-техническое единство: если они производят однотипную продукцию, если их связывает последовательность процесса производства, если они имеют или могут иметь общее вспомогательное и обслуживающее хозяйство, если они территориально удобно расположены.

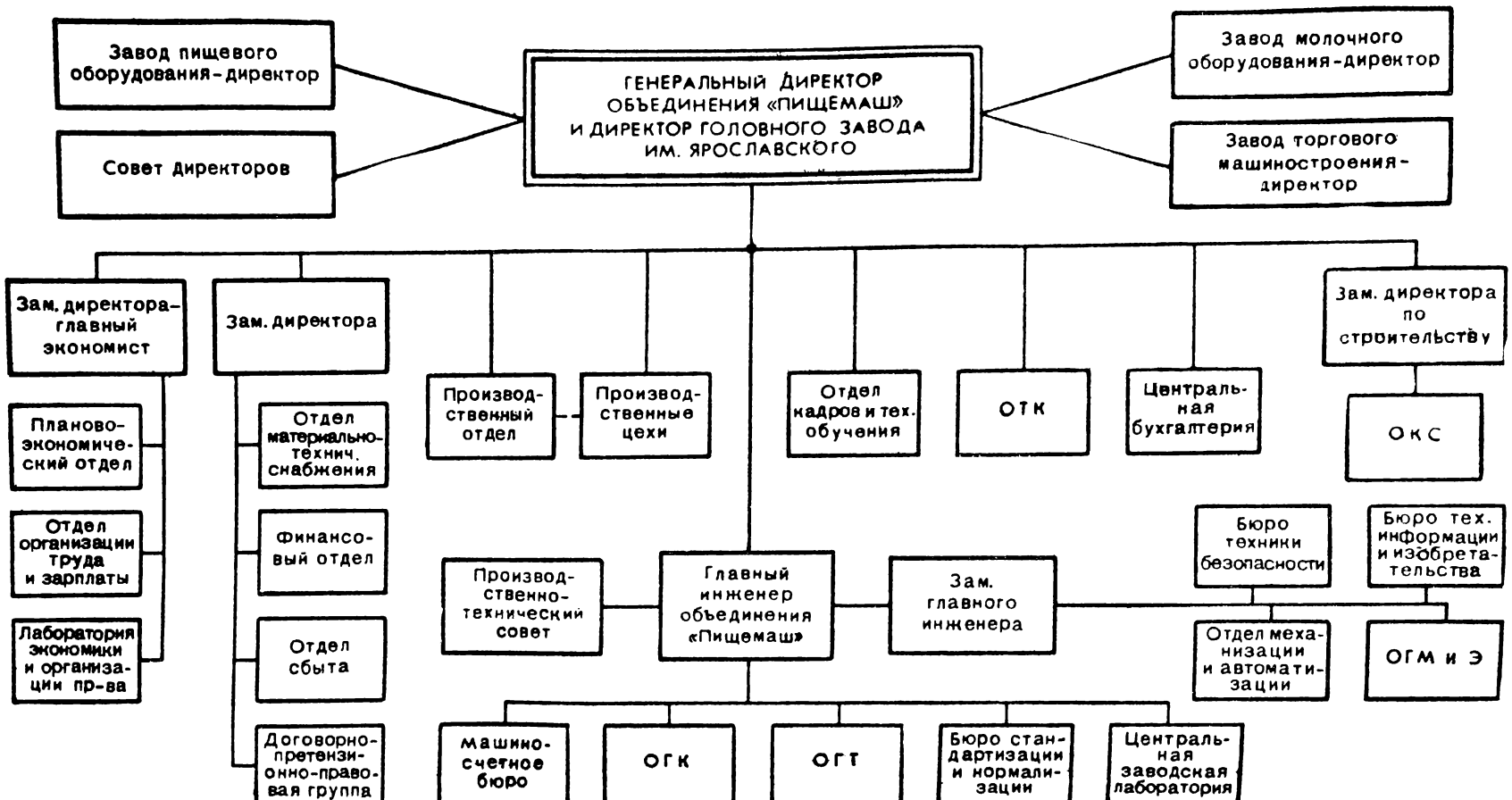
В последнее время в промышленности возник новый вид объединения предприятий — объединение вокруг головного предприятия нескольких более мелких в целях совместного производства определенной продукции. Такое объединение предприятий основано на высшей форме кооперирования, когда существующие производственные связи между предприятиями перерастают в постоянные, основанные на твердо установившемся разделении труда между ними; когда вся или почти вся продукция одних предприятий потребляется в виде полуфабрикатов другими; когда производственные связи дополняются связями организационными. В результате кооперирования возникает крупное предприятие, обладающее тесным производственно-техническим единством составляющих его частей.

Создание такого предприятия — *фирмы* или *объединенного предприятия* — позволяет сконцентрировать техническое, экономическое и общехозяйственное руководство на головном предприятии, сохранив в филиалах только оперативное руководство в масштабах, близких к правам цехов. Это повышает качество руководства и значительно сокращает административно-управленческий аппарат. Кроме того, отдельные части такого укрупненного предприятия получают более четкую специализацию.

При организации производственного объединения оптико-механических предприятий Ленинграда была проведена серьезная перестройка всего производства. Централизация и специализация литейного производства, обработки пластмасс, деревообработки, инструментального производства и ремонтных служб позволяют упразднить 13 самостоятельных цехов и 74 участка. В первом полугодии 1963 г. предполагается высвободить производственные площади одного из четырех заводов и передать их совнархозу; программа этого завода будет выполняться в специализированных цехах объединения.

Система управления объединенным предприятием может быть представлена следующей схемой.

Структура управления Московского объединения по производству технологического оборудования для пищевой промышленности «Пищемаш»



При невозможности объединения мелких предприятий упрощение их структуры достигается путем *централизованного выполнения ряда работ по подготовке производства и обслуживанию его.* Известен опыт швейной промышленности, где моделирование продукции и разработка технологии ее изготовления решаются отраслевыми лабораториями. В авиационной промышленности имеются центральные конструкторские бюро с приданными им опытными предприятиями. Это позволяет более квалифицированно проектировать новые изделия и в то же время дает возможность заводам серийного производства сосредоточить все внимание на производстве продукции. Аналогичная централизация проектирования продукции и технологических процессов ее изготовления, разработки технологических нормативов и изготовления запасных частей к оборудованию может быть осуществлена и на предприятиях многих других отраслей.

Н. С. Хрущев в докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС ярко и убедительно показал эффективность централизации проектно-конструкторского дела. Эта централизация должна осуществляться не только в пределах объединенного предприятия, но и отрасли промышленности в целом.

В настоящее время ведутся опытные работы по созданию объединенных органов учета, например, в хлебопекарной промышленности Москвы. Все это позволит квалифицированнее выполнять функции по управлению и обслуживанию производства с меньшей затратой труда.

Объединение родственных подразделений в аппарате управления предприятиями и цехами. Сокращение количества отделов, цехов и других более мелких подразделений позволяет повысить качество руководства производством и уменьшить при этом численность управленческого персонала, уплотнить загрузку многих работников и получить значительную экономию. Возможности такого объединения имеются на большинстве предприятий. Так, на многих предприятиях оправдала себя практика передачи в ведение планового отдела всех вопросов, связанных с экономикой труда, возложения на технологов технического нормирования. Возможны и другие аналогичные изменения структуры органов управления предприятием.

Одним из направлений совершенствования аппарата управления предприятиями является создание *безотдельческой системы управления,* при которой в составе заводоуправлений отделы не создаются, а вся работа выполняется ответственными исполнителями, подчиненными директору или его заместителю. Это повышает активность управленческих работников, приближает их к производству, сокращает их численность. Такая система рекомендована, например, для химиче-

ских предприятий с числом рабочих менее 150 человек, но может быть с успехом применена и в более широких масштабах.

Приближение аппарата заводоуправлений непосредственно к производственным участкам. Это находит свое выражение в создании на ряде предприятий бесцеховой структуры, при которой производственный мастер подчиняется непосредственно директору. Бесцеховая структура повышает роль мастеров, сокращает количество управленческих звеньев.

При переходе на бесцеховую структуру происходит не только перестройка аппарата управления, но и меняется вся структура предприятия, например централизуется ремонтное и инструментальное хозяйство, что повышает эффективность работы.

В настоящее время значительное количество мелких и средних предприятий перешло на бесцеховую структуру. Опыт их работы показывает, что такая структура оправдывает себя на тех предприятиях, где одновременно с ее внедрением проводится перестройка всей работы по управлению: концентрация в заводоуправлении перспективного и экономического планирования, сосредоточение у мастера всей полноты оперативного технического руководства производством, упрощение первичной документации, повышение качества планирования.

Эффективным направлением совершенствования работы экономических органов управления предприятием является введение должности *заместителя директора по экономическим вопросам (главного экономиста).*

Основные задачи главного экономиста заключаются в улучшении экономической работы на предприятии, в изыскании новых резервов улучшения производства и снижения материальных, трудовых и денежных затрат, в быстрейшем практическом осуществлении результатов экономических исследований. Эти задачи осуществляются на основе: а) проведения глубокой аналитической работы в области экономики и организации производства; б) разработки мероприятий, способствующих всемерному использованию выявленных резервов производства; в) координации всей экономической деятельности на предприятии; г) отбора наиболее экономически эффективных мероприятий в области осуществления технического прогресса; д) планирования всех работ, направленных на освоение новой и модернизацию ранее выпускавшейся продукции, механизацию и автоматизацию производства, внедрение прогрессивных технологических процессов и передовых методов организации производства; е) планирования всей производственно-хозяйственной деятельности предприятия и координации всех работ в этой области; ж) руководства

работами в области организации производства и труда, заработной платы, нормирования труда; з) правильной постановки учета и контроля на производстве; и) руководства осуществлением внутризаводского хозяйственного расчета; к) руководства установлением обоснованных цен на продукцию.

Введение должности главного экономиста, проведенное на ряде предприятий Московской, Свердловской областей и Татарской АССР, себя полностью оправдало и заслуживает более широкого распространения.

Непосредственную помощь главному экономисту оказывает *группа (лаборатория) экономики и организации производства,* которая создается на некоторых предприятиях. Эта группа проводит систематический анализ хода производства, изучая не только экономические результаты производства, но и прогрессивность проектов изделий и их влияние на экономику производства, эффективность техники и технологии, качество технико-экономических нормативов, степень и скорость внедрения на предприятии передового производственного опыта, рациональность отбора и темпы внедрения рационализаторских предложений и изобретений и т. д. На основе такого анализа выделяются решающие в данный период участки производства и наиболее важные вопросы, которые подлежат разработке и внедрению.

Само собой разумеется, что экономическая группа одна не в состоянии решить все указанные задачи. Она привлекает к своей работе работников технических служб, экономических органов и общественность предприятия.

Одним из больших резервов удешевления аппарата управления предприятиями является *ликвидация излишеств в управленческом аппарате,* в частности в аппарате технического контроля. На некоторых предприятиях на 4—5 производственных рабочих приходится в среднем один контролер. Такое соотношение определяется прежде всего низким уровнем механизации контрольных операций, а также многократностью контроля одних и тех же деталей. В целях ликвидации указанного недостатка на многих предприятиях осуществляется механизация и автоматизация контроля, внедряется статистический метод контроля и самоконтроль качества продукции. Это приводит к повышению роли непосредственных работников производства (рабочих, наладчиков, мастеров) в деле улучшения качества продукции. Работа органов технического контроля сосредоточивается на предупреждении брака, контроле за качеством конструкции и технологии и на проверке полуфабрикатов и выпускаемой продукции на решающих стадиях производства.

Важным средством улучшения управления предприятиями является *совершенствование системы первичной документации*

на предприятиях. На многих предприятиях все еще не изжита громоздкость учета и отчетности, что связано в значительной мере с нерациональной системой отчетности предприятий перед вышестоящими органами. Сокращение первичной документации и упрощение учета производятся на многих предприятиях путем оформления рабочих нарядов на длительное время, совмещения в одном документе ряда сведений и установления упрощенного порядка оформления мелких затрат.

Одним из крупных вопросов построения органов управления на предприятии является *определение количества звеньев в аппарате управления и разделение труда между центральным и цеховым аппаратом.* При построении аппарата управления стремятся к сокращению количества звеньев и приближению управления к производству.

Определяя разделение труда между центральным аппаратом и цеховым, работники предприятий стремятся закрепить за цехом те области работ, которые связаны с текущим руководством производством. При этом проверяется возможность выполнения каждого вида работ современными методами с использованием счетной и другой организационной техники.

Передача цехам, например, работ по бухгалтерскому учету затруднит использование для этих целей счетно-вычислительных машин, которые в каждом цехе не могут быть эффективно загружены. Поэтому многие области управленческой работы внутри предприятия централизуются. Объединение нескольких предприятий позволяет еще больше централизовать общее руководство предприятием.

Для оценки эффективности работы в области совершенствования аппарата управления применяются обычно следующие показатели:

1. Удельный вес инженерно-технических работников и служащих (отдельно) в общем составе работников промышленно-производственного персонала. Другим выражением этого же показателя является количество рабочих, приходящихся на одного работника аппарата управления.

2. Удельный вес заработной платы работников управления в общем фонде заработной платы.

3. Удельный вес заработной платы работников управления в себестоимости продукции.

4. Средняя численность работников в отдельном звене (отделе, секторе) управленческого аппарата.

5. Количество ступеней, из которых состоит аппарат управления.

6. Количество подразделений и исполнителей, через которых должны пройти основные документы (рационализаторские предложения, плановые задания, рабочие наряды и т. п.).

7. Удельный вес механизированных работ в общей трудоемкости управленческой службы.

8. Количество документов отдельных видов (рабочих нарядов, требований на материалы, накладных), приходящихся в месяц на одного рабочего. На отдельных предприятиях перечень этих показателей может быть расширен.

Указанные данные характеризуют количественную сторону организации аппарата управления, не выявляя качества его работы, но для целей анализа рациональности его построения они могут быть достаточно эффективно использованы.

7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В РАБОТЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Значение оснащения органов управления современной техникой

Высокий уровень механизации и автоматизации процесса производства вызывает потребность в совершенствовании работы управленческого персонала. Нельзя сочетать высокопроизводительные автоматические линии, автоматизированные цехи и заводы с отсутствием должной связи и сигнализации между участками производства, с ручной копировкой чертежей, выпиской от руки многочисленной документации, отсутствием средств дистанционного управления и счетно-вычислительной техники.

Слабая техническая вооруженность органов управления не только повышает трудоемкость работ, связанных с управлением производством, но и намного замедляет их выполнение, что неизбежно сказывается на качестве руководства.

Для выбора наиболее эффективных вариантов конструкции, технологии, плана и других проектов необходимо тщательное сравнение различных вариантов. При достаточном оснащении конструкторских, технологических, плановых и других работ высокопроизводительной счетно-вычислительной и другой техникой проведение вариантных расчетов резко упрощается, облегчается выбор наиболее оптимальных вариантов, снижается трудоемкость работ, связанных с проектированием и осуществлением процесса производства, сокращаются сроки освоения новой продукции и внедрения новых технологических процессов.

В современных условиях намного возрастает необходимость повышения оперативности руководства производственным процессом. По мере автоматизации производства выполнение технологических процессов ускоряется во много раз. В то же время резко возрастает значимость любого перерыва в процессе производства. Ведь при резко возрастающей производительности агрегатов каждая минута их простоя связана

с большими потерями. Естественно, что старые методы руководства, при которых руководящий персонал (диспетчер, мастер) получал информацию о ходе производства с большим опозданием, себя не оправдывают.

Увеличение документации и ускорение ее доставки не дают должного эффекта. Задача может быть решена только оснащением управленческого персонала средствами автоматизации, дистанционного управления, средствами контрольно-измерительной аппаратуры, сигнализации, дальнописи и телевидения.

При использовании вычислительной техники значительно повышается гибкость в планировании производства. В этих условиях получается реальная возможность произвести пересчет ряда сопряженных показателей в связи с изменениями номенклатуры продукции, объема производства или других заданий государственного плана. Кроме того, быстрое и эффективное проведение расчетов позволяет лучше проверить обеспеченность производства материалами, соответствие пропускной способности оборудования потребности в ней, пропорциональность всех частей предприятия (наличие так называемых «узких мест» на производстве) и т. п.

Не случайно в Программе КПСС, принятой XXII съездом партии, сказано: «Необходимо организовать широкое применение кибернетики, электронных счетно-решающих и управляющих устройств в производстве, научно-исследовательских работах, проектно-конструкторской практике, плановых расчетах, в сфере учета, статистики и управления».

По мере развития и усложнения процесса производства происходит дифференциация управленческого труда. В управлении производством принимает участие ряд категорий работников:

1) руководящий административный персонал, осуществляющий общее руководство коллективом трудящихся, занятых на предприятии, в цехе и на производственных участках. К числу руководящих административных работников относятся в первую очередь директор, начальник цеха, мастер;

2) специалисты, деятельность которых состоит в разработке научно-технических и экономических проблем, определяющих работу предприятий. К их числу относятся конструкторы, технологи, нормировщики, экономисты, бухгалтеры и др.;

3) сотрудники, выполняющие работу по сбору и обработке информации о ходе хозяйственной деятельности. К их числу относятся табельщики, учетчики, нарядчики и другие работники. Они выполняют значительное количество трудоемких операций, к числу которых относятся: первичный учет и регистрация данных; изготовление документации (составление

заявок, требований, писем, накладных и т. п.); копирование и размножение документации; обработка и пересылка корреспонденции; классификация, систематизация и хранение данных; передача информации как внутри предприятия, так и на расстояние; вычислительные операции различных видов и назначения; контроль и оперативное регулирование хода различных процессов хозяйственной деятельности. Выполнение этих наиболее трудоемких операций надлежит механизировать в первую очередь.

Какие же виды техники внедряются в настоящее время в работу управленческого аппарата? Все средства оргтехники, применяемые в промышленности, можно сгруппировать в зависимости от их назначения следующим образом:

1) средства связи, обеспечивающие быструю информацию о ходе производства и обратную связь, по которой задания руководителей доводятся до производственных участков;

2) средства автоматизации учета, позволяющие автоматически фиксировать количество произведенной продукции, время и режимы работы оборудования и другие моменты, характеризующие ход производства, а также средства первичного учета и измерений;

3) средства составления, копирования и размножения документов;

4) вычислительные машины, приборы и устройства;

5) простейшие средства оргтехники, включающие карточки, графики, специальные линейки, мебель и оборудование служебных помещений.

Средства связи на производстве

Каждое звено в системе управления производством должно быстро получать необходимые ему сведения о работе и оперативно реагировать на них. На передовых предприятиях эта задача решается путем создания разветвленной системы связи, с помощью которой проводится наблюдение за ходом производства. Она состоит из обычной телефонной связи, промышленных телевизоров, с помощью которых рабочие наблюдают за ходом производства в труднодоступных участках, а диспетчеры, начальники цехов, главный инженер могут контролировать работу наиболее важных участков; диспетчерских коммутаторов; селекторов, дающих возможность одновременно связываться с различными участками.

Диспетчерские коммутаторы позволяют осуществлять разговор диспетчера и оператора с отдельными абонентами (с усилением и без усиления); проведение циркулярного разговора и совещания с частью абонентов или со всеми абонентами; осуществление контроля за работой диспетчеров со стороны директора, главного инженера, главного диспетчера. С целью быстрого вызова к рабочему месту мастера, ремонт-

ного слесаря, наладчика для устранения перебоев в работе используется поисковая сигнализация с помощью световой и звуковой сигнализации.

В настоящее время на 30% предприятий Ленинградского совнархоза диспетчерские службы оборудованы современными средствами связи. Проводится соответствующая работа и в других экономических районах.

Быстро внедряются в производство средства промышленного телевидения. В 1958 г. на Магнитогорском металлургическом комбинате в опытном порядке стали применять телевизионные установки в металлопробном отделении центральной заводской лаборатории, в цехах № 1, 2 и 3 при разливке стали в изложницы, загрузке чугуна в мартены и на некоторых других участках. В 1960 г. на этом заводе телевизионные установки имелись на всех технологических постах. Промышленное телевидение применяется на заводе имени С. М. Кирова в Ленинграде, Ижорском заводе имени А. А. Жданова, в угольной и горнорудной промышленности, на тепловых и гидростанциях и других предприятиях.

Очень эффективной является установка телетайпов на предприятиях и в организациях совнархозов. Это позволяет ускорить и удешевить информацию, передаваемую с предприятий, а также ввести ее непосредственно в электронно-вычислительные машины, фиксируя данные в «памяти» машин.

Автоматизация учета

В целях сокращения работы по учету выпуска готовой продукции на многих предприятиях вводится автоматизированный учет изготовленной продукции. Автоматизированный учет выпускаемой продукции повышает надежность и точность получения результатов, исключает субъективность и ошибки в подсчете и резко сокращает применяемую документацию. Он позволяет оперативно контролировать ход производства и реагировать на случаи нарушения производственного графика.

Для облегчения работы мастера и диспетчера приборы автоматического учета выпуска продукции соединяются с диспетчерским пультом, на котором дублируются результаты подсчетов. Таким образом, руководящий персонал получает возможность оперативно следить за ходом производства.

Обычно применяются автоматические приборы, основанные на электроконтактном, индукционном, термометрическом и других методах, на использовании фотоэлектрических датчиков, весовых датчиков. Выбор каждого из них определяется условиями производства.

Большое значение для оперативного руководства производством имеет контроль использования оборудования. Эта задача также успешно решается с помощью соответствующей техники.

Автоматически действующие приборы для непрерывного учета и контроля использования оборудования применяются на Ново-Краматорском машиностроительном заводе в Донбассе, Ленинградском Металлическом заводе (ЛМЗ), «Сибтяжмаше», Сумском и Перовском машиностроительных заводах и многих других.

Институт экономики и организации промышленного производства совместно с Институтом автоматики Сибирского отделения АН СССР провел экспериментальные работы по использованию автоматических приборов для

определения времени простоев оборудования, величины машинного времени, числа включений и выключений станков и т. п. Эти работы выявили положительные результаты использования указанных приборов.

Таким образом, без применения какой-либо специальной документации и больших затрат времени работников цехов создается возможность оперативно наблюдать за использованием оборудования и реагировать на перерывы в работе отдельных машин или участков производства немедленно, по ходу работы.

В случае, если установка автоматических приборов на всех машинах затруднительна, они могут устанавливаться на важнейших из них.

Средства копирования и размножения документации

В ходе производства приходится оформлять немалое количество документов: чертежей, технологических и нормировочных документов, плановых заданий, документов, связанных с оформлением выдачи материалов и полуфабрикатов, расчетом заработной платы, и т. п. Часть этой документации успешно сокращается без всякого ущерба для производства. А документы, необходимые для нормального ведения производства, могут создаваться с помощью *технических средств копирования и размножения документации.* Эти средства снимают необходимость изготовления ка́лек и печатания с них синек, исключают выписку рабочих нарядов и выполнения другой громоздкой и малоэффективной работы.

В настоящее время почти вся планово-учетная документация создается вручную.

Применение современных средств копирования при выпуске с их помощью только 50% разрабатываемой проектной документации позволит освободить 20—25 тыс. копировщиков, что дает экономию по заработной плате до 20 млн. руб. в год.

Значительно сокращает документацию и ее оформление *дистанционная передача машинописного текста.* Буквопечатающие телеграфные аппараты — телетайпы позволяют быстро передавать из цехов в заводоуправление, в системы диспетчерской службы учетные данные, оперативные документы, облегчают связь поставщиков с потребителями и т. п. Такая система успешно используется на заводе «Фрезер».

На этом же заводе используется факсимильная аппаратура для передачи в цехи чертежей, эскизов и других материалов. Использование этой аппаратуры снимает необходимость копировки чертежей и печатания их на синьке. Эта аппаратура устанавливается с использованием обычных телефонных проводов.

На Иркутском заводе тяжелого машиностроения имени В. В. Куйбышева разработана конструкция и изготовлен опытный образец аппарата для выписки рабочих нарядов. Этот аппарат в состоянии оформить около

50 тыс. нарядов в месяц. Действует он автоматически. Работники завода улучшают конструкцию этого автомата, с тем чтобы одновременно с нарядом на нем получились сопроводительные ярлыки и перфокарты, по которым на счетно-аналитических машинах можно будет производить подсчет трудовых затрат и причитающейся заработной платы. По примерным данным, в настоящее время в промышленности оформляется около 5 млрд. нарядов и 2 млрд. накладных. Механизация их оформления даст большую экономию труда.

Большой экономический эффект дает применение диктофонов. Обычно применяется централизованная система диктофонов, при которой каждый сотрудник может по телефону продиктовать на свободный диктофон нужный текст, который потом воспроизводится для машинистки. При наличии диктофона одна машинистка может заменить двух стенографисток.

Машиносчетная техника

Работа по управлению производством связана с выполнением значительного количества расчетов. Сложные расчеты выполняют конструкторы, определяя размеры и конфигурацию отдельных деталей и изделий в целом, рассчитывая упругость и прочность материалов, устанавливая зависимость между различными факторами, влияющими на решение конструктивных задач. Громоздкие расчеты проводят работники бухгалтерий и плановых органов, калькулируя себестоимость продукции, составляя бухгалтерские балансы, выявляя результаты различных статистических наблюдений. Не меньшее количество расчетов приходится и на долю работников по планированию производства в связи с составлением техпромфинплана и оперативных планов, определением экономической эффективности новой техники и новых методов организации производства. Все эти задачи успешно решаются с помощью *счетно-решающих* и *счетно-аналитических машин.*

Для механизации расчетных работ на предприятиях используются различные машины. Простейшие работы выполняются на *арифмометрах* и *счетно-клавишных машинах,* которые облегчают и ускоряют выполнение арифметических расчетов: сложения, вычитания, умножения и деления. Многие счетно-клавишные машины являются одновременно и печатающими.

Более эффективным является применение *систем счетных машин.* Ими оснащена значительная часть машиносчетных станций и бюро, количество которых на промышленных предприятиях составляет более 3500. В комплект этих машин обычно входят: перфорационные машины, на которых на специальные перфорационные карты наносятся в зашифрованном виде первичные данные; верификаторы, на которых производится проверка перфокарт; сортировальные машины, автоматически сортирующие перфокарты; табуляторы, на которых производятся машинные подсчеты данных, занесенных на перфокарты, и печатаются итоги расчетов. Этот комплект машин широко используется для нужд бухгалтерского учета. С его

помощью на ряде предприятий производятся расчеты, связанные с составлением техпромфинплана и с некоторыми видами конструкторских расчетов.

Схема процесса обработки учетных данных на счетно-аналитических машинах может быть представлена в следующем виде (см. стр. 86).

Большие перспективы открываются в настоящее время в связи с оснащением машиносчетных станций отдельных предприятий *электронно-вычислительными машинами.* Эти машины в состоянии по заданной программе производить сложные расчеты, связанные с использованием методов высшей математики. Они имеют запоминающие устройства и могут накапливать определенные данные, которые используются по мере надобности. Электронно-вычислительные машины позволяют производить многие расчеты, связанные с проектированием продукции, а также с обоснованием выбора различных вариантов применения техники и организации производства.

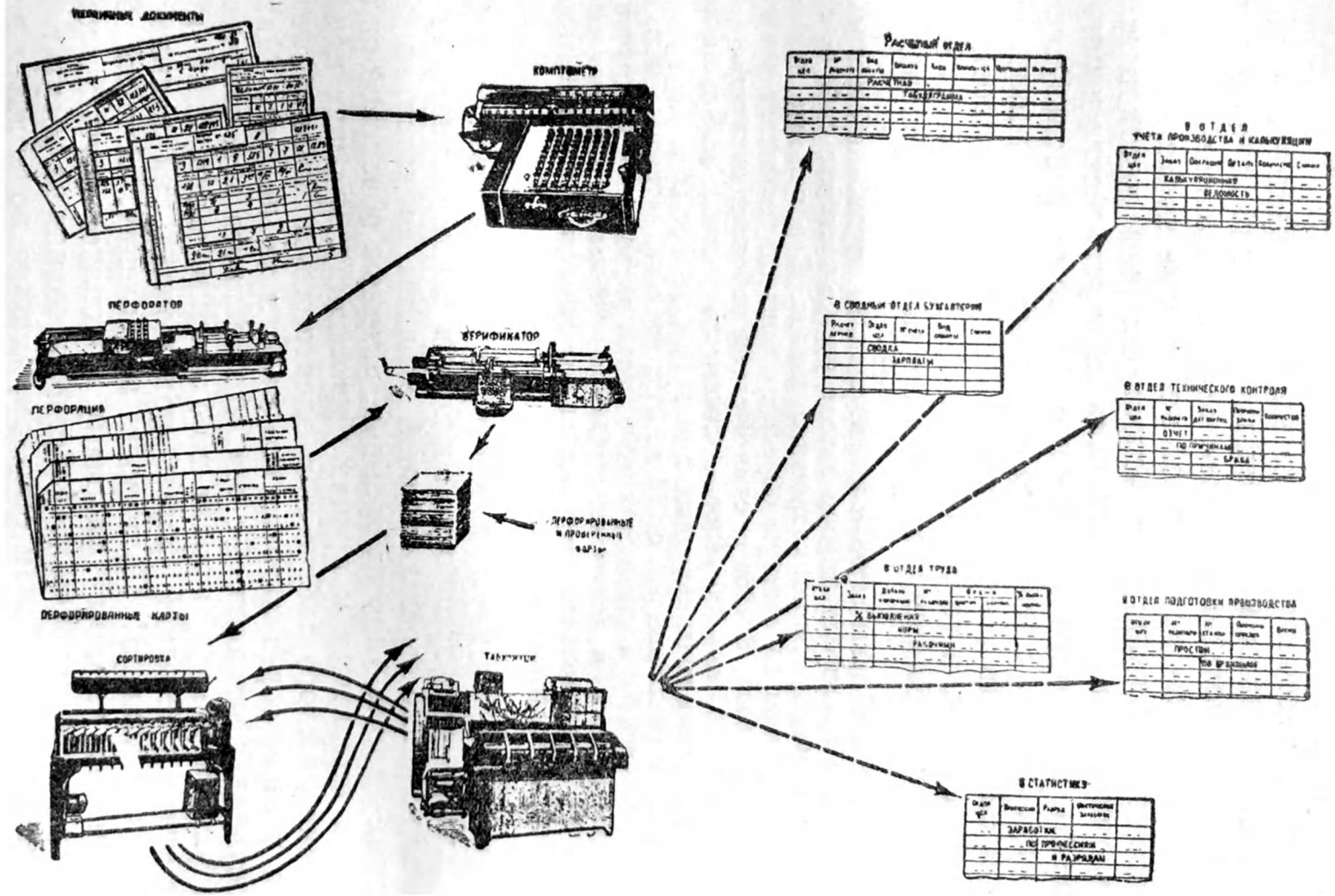
Эффективность применения счетной техники трудно переоценить. Так, на Московском трансформаторном заводе учетно-плановые работы механизированы с помощью счетно-клавишных машин. В результате применения их затраты времени на счетную обработку приходо-расходных документов сократились в 3 раза. В 1950 г. один счетный работник обслуживал 70 работающих, а в 1960 г.— 100 человек. Стоимость учетных работ на одного работающего за эти годы снизилась с 14 р. 15 к. до 7 р. 37 к.

По данным специалистов, от 18 до 25% времени, затрачиваемого на ведение бухгалтерского и статистического учета, расходуется на группировку первичных сведений и документов. Счетно-перфорационные машины позволяют автоматизировать эту операцию, повысив производительность труда на этих участках в 25 раз.

Машины выполняют в конторах разнообразные работы. Так, для расчета заработной платы в запоминающее устройство электронно-вычислительной машины вводятся все необходимые данные (нормы времени, размеры почасовой оплаты, размеры налоговых и прочих удержаний). В конце недели с карточки каждого рабочего в электронную машину переносятся данные о результатах его работы за неделю. Машина сопоставляет эти данные с тем, что хранится в ее запоминающем устройстве, производит необходимые вычисления и выдает ответ в печатной форме, подготовляя так называемый платежный конверт. Производя вычисления, машина одновременно по каждому рабочему обновляет данные, хранящиеся в запоминающем устройстве, дополняя их результатами последней недели. Таким образом, машина приводится в полную готовность для последующего подсчета заработной платы.

Наиболее трудоемкими операциями при производстве расчетов с помощью электронно-вычислительной машины являются работы, связанные с вводом в машину исходных данных. Эти данные нужно систематизировать и закодировать, т. е.

Схема процесса обработки учетных данных на счетно-аналитических машинах



«перевести на язык», доступный машине. Сокращение этих работ достигается путем автоматической регистрации первичных процессов непосредственно на перфокартах, перфолентах или магнитных лентах, что дает возможность непосредственного ввода материалов в машины. Если исходные данные обобщающего порядка и не могут быть получены от автоматических производственных датчиков, то оправдывает себя использование пишущей машины, соединенной с перфорационной пристройкой, от которой без дополнительной затраты труда получаются те же перфокарты.

Говоря о тенденциях дальнейшего использования электронно-вычислительных машин, следует иметь в виду возможность постепенного накапливания исходной учетно-плановой информации в запоминающих устройствах машины в виде нормативов, фактических данных с позднейшей обработкой их по заранее разработанным программам.

Использование указанных выше направлений улучшения работы управленческого аппарата будет способствовать его удешевлению и повышению качества руководства производственной деятельностью предприятий.

Глава IV

СОДЕРЖАНИЕ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1. ВАЖНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ И ЧЕРТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ НА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Задачи планирования на предприятии

Планирование является важнейшим условием эффективной работы социалистического предприятия, его отличительной чертой и коренным преимуществом перед предприятием капиталистическим. Это преимущество достигнуто в результате утверждения общественной социалистической собственности на средства производства, благодаря которой существует не только возможность, но и необходимость планомерного развития как всего народного хозяйства, так и отдельного предприятия. В этих условиях большое значение приобретает выполнение заданий государственного народнохозяйственного плана каждым предприятием, в результате чего обеспечивается выполнение плана всей промышленностью и пропорциональность развития как отраслей промышленности, так и народного хозяйства в целом. Поэтому государственный план является законом, обязательным для выполнения каждой фабрикой и заводом, каждой шахтой, каждым социалистическим предприятием.

В период строительства материально-технической базы коммунизма планирование на промышленном предприятии должно быть поднято на более высокую ступень. Программа КПСС определила важнейшую задачу в области совершенствования планирования, которая заключается в достижении наиболее рационального и эффективного использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, устранении излишних издержек производства и потерь.

На новом этапе развития социалистического общества главным во всей плановой работе становится требование достижения в интересах общества наибольших производственных результатов при наименьших затратах.

В докладе Н. С. Хрущева на XXII съезде КПСС «О Программе Коммунистической партии Советского Союза» опреде-

лены конкретные требования, которые предъявляются к планированию на современном этапе. Во-первых, необходимо, чтобы мы располагали прогрессивными плановыми нормативами по использованию всех видов орудий труда, сырья и материалов, по технологическим методам и срокам выполнения работ и чтобы эти нормативы строжайше соблюдались. Во-вторых, необходимо, чтобы каждый план был точно сбалансирован по всем его составным элементам, обеспечен необходимыми резервами.

Далее указывалось, что нужно еще резче повернуть хозяйственно-организаторскую и плановую работу лицом к современной технике, открыть ей, как говорят, «зеленую улицу», сделать более эффективной систему внедрения новой техники в централизованном порядке сверху и развернуть массовое всенародное движение за технический прогресс снизу. Нужно так перестроить планирование и учет, государственный и общественный контроль, соревнование, все системы оценки и поощрения работы каждого работника, бригады, цеха, предприятия, совнархоза, чтобы получать наибольшую производственную отдачу от каждого станка, машины, от оборудования, чтобы капитальные вложения окупались как можно быстрее.

Растущий размах строительства, ускорение темпов технического прогресса требуют непрерывности планирования. Теперь уже совершенно невозможно устанавливать годовой план по производству, технике, капитальным вложениям, труду вне полного учета всех сторон перспективного развития. Каждый годовой план должен стать органической частью перспективного плана на ряд последующих лет, в то же время перспективные планы необходимо, так сказать, крепко «привязать к земле» и корректировать посредством годовых планов.

Ноябрьский (1962 г.) Пленум ЦК КПСС определил направления работы по дальнейшему улучшению планирования народного хозяйства. В докладе Н. С. Хрущева на Пленуме разработаны вопросы структуры и содержания работы центральных плановых органов, определены важнейшие вопросы организации плановой работы и сделаны весьма существенные замечания о методологии и методике планирования. Н. С. Хрущев указал, что один из серьезных недостатков наших хозяйственных планов состоит в том, что они не всегда основываются на тщательных экономических расчетах и исследованиях. Плановые органы недостаточно работают над тем, чтобы увязать в комплексе все плановые показатели, достигнуть полной гармонии в развитии экономики. Практика многочисленных изменений и поправок, вносимых в планы, принижает значение плана как закона для предприятия, порождает пренебрежительное отношение к технико-экономиче-

ским расчетам и обоснованиям плана, ослабляет государственную дисциплину.

Изменение структуры плановых органов, совершенствование основных показателей плана, улучшение самой методики планирования, дальнейшее развитие централизованных основ в планировании в сочетании с развитием творческой инициативы трудящихся поднимут социалистическое планирование на уровень задач современного этапа строительства коммунизма.

Разработка плана начинается на предприятии. При разработке плана предусматривается полное использование наличных производственных мощностей, мобилизация внутренних производственных резервов предприятия и повышение качества продукции, ее долговечности и надежности.

В планировании деятельности предприятия решаются следующие важнейшие задачи:

1) обеспечение выполнения заданий народнохозяйственного плана по выпуску продукции в установленном ассортименте, требуемого качества, по заранее разработанному графику, при наименьших затратах;

2) планомерная разработка и внедрение прогрессивных нормативов использования всех видов орудий труда, сырья и материалов;

3) планомерное внедрение совершенной техники, технологии и организации производства и на этой основе неуклонное повышение производительности труда;

4) укрепление и расширение хозяйственного расчета предприятия и внутризаводского хозрасчета;

5) достижение непрерывности планирования деятельности предприятия путем органической увязки перспективного, текущего и оперативно-календарного планирования.

Активное участие партийной, профсоюзной и комсомольской организаций, научно-технической общественности является важнейшей гарантией составления научно-обоснованных планов предприятий.

Важнейшие черты планирования на предприятии

Планирование деятельности промышленного предприятия характеризуется следующими основными чертами.

Директивность планирования. Директивный характер плана означает, во-первых, обязательность разработки всех показателей плана предприятия в соответствии с интересами народного хозяйства в целом. Во-вторых, он означает, что план должен быть выполнен по всем показателям каждым предприятием, цехом, производственным участком, и прежде всего по объему производства всех видов продукции в установленные сроки и при достижении соответствующего качества, при строгом соблюдении норм затрат

сырья, полуфабрикатов, топлива, электроэнергии и рабочего времени на единицу продукции.

Комплексность планирования. Деятельность предприятия складывается как результат взаимодействия его основных и вспомогательных цехов, служб и хозяйств. С помощью планирования достигается пропорциональность развития всех частей предприятия. Без этого создается угроза возникновения «узких мест» в производстве, недоиспользования ресурсов предприятия и в конечном счете невыполнения плана производства.

На предприятии планомерно разрешается ряд задач: развития техники производства, рационализации технологии, улучшения организации труда, достижения экономичности и рентабельности производства. В плановом порядке определяется не только развитие производства, но и снабжение предприятия, реализация продукции и финансовые результаты его хозяйственной деятельности, а также деятельность органов, связанных с обслуживанием трудящихся предприятия.

Таким образом, планирование охватывает все участки предприятия, все стороны его деятельности в соответствующих пропорциях. Комплексность планирования выражается во взаимосвязи всех разделов плана предприятия и его подразделений.

Научность планирования. Планирование деятельности предприятия осуществляется в соответствии с планом развития народного хозяйства и промышленности как важнейшей отрасли. В народнохозяйственном плане воплощается экономическая политика Коммунистической партии и Советского государства, основанная на познании и использовании объективных экономических законов социализма. Показатели плана устанавливаются с учетом внедрения достижений науки, передовой техники и технологии производства, распространения передового производственного опыта. Планы предприятий разрабатываются на основе прогрессивных норм затрат живого и овеществленного труда. Разработка плана предприятия осуществляется коллективом работников с помощью научно обоснованной методики расчета величины исходных нормативов, определения плановых показателей, взаимной увязки отдельных частей плана и т. п.

Таким образом, научность планирования определяется тем, что планирование осуществляется на основе познания и отражения требований объективных экономических законов социализма, обосновано прогрессивными нормами использования трудовых и материальных ресурсов, проводится с использованием научной методики расчетов.

Непрерывность планирования. Необходимость непрерывности планирования обусловлена непрерывностью производства

и в условиях планового ведения народного хозяйства выражается в своевременном установлении плановых производственных заданий на смежные плановые периоды (кварталы, годы) и в бесперебойном обеспечении производственного процесса материально-энергетическими, трудовыми и финансовыми ресурсами.

Непрерывность планирования диктуется растущим размахом строительства, ускорением темпов технического прогресса, вследствие чего невозможно установление годового плана по производству, технике, капитальным вложениям, труду без полного учета всех сторон перспективного развития как общественного производства, так и работы отдельного предприятия.

Непрерывность планирования выражается в органической связи перспективного, текущего и оперативно-календарного планирования. Она обеспечивается тем, что каждый годовой план становится неотъемлемой составной частью перспективного плана, рассчитанного на ряд лет (обычно 5) с той, однако, поправкой, что задания перспективного плана на данный год корректируются в соответствии с новыми задачами данного периода, неучтенными в перспективном плане, и с новыми внутрипроизводственными резервами, вскрытыми в ходе выполнения плана. Такой порядок планирования обеспечивает преемственность и связь планов, дает коллективу ясность перспективы развития предприятия, конкретизирует задачи, подлежащие разрешению в ближайший период и в перспективе. Непрерывность планирования обеспечивается преемственностью разработки планов: плана предприятий на два смежных года и перспективных планов. В настоящее время разрабатывается план на 1964 и 1965 гг. и пятилетний план на 1966—1970 гг.

Кроме того, непрерывность планирования деятельности предприятия проявляется также в оперативно-календарном планировании, представляющем собой конкретизацию, уточнение и распределение по кратким периодам и подразделениям предприятия заданий текущего плана. При определенной форме оперативно-календарного планирования (единый график производства) непрерывность планирования становится методологической основой оперативно-календарного планирования, усиливая его действенность и обеспечивая создание особенно благоприятных предпосылок для выполнения и перевыполнения заданий плана.

Оптимальность планирования. Оптимальность, как важнейшая черта планирования предприятия на современном этапе, наиболее полно выражена в непреложном законе хозяйственного строительства — достижение в интересах общества наибольших результатов при наименьших затратах. В рамках

промышленного предприятия оптимальное планирование обеспечивает наиболее выгодное использование производственных ресурсов предприятия для выполнения и перевыполнения заданий народнохозяйственного плана.

Основным критерием экономической целесообразности разрабатываемого плана является достижение экономии общественного труда. Это означает, что планирование деятельности предприятия должно предусматривать наиболее выгодное использование всех видов орудий труда (станков, машин, агрегатов, производственных сооружений), сырья и материалов, рабочего времени и т. д. Нахождение оптимального варианта плана в этих условиях требует применения математических методов в планировании, что дает возможность уже не приближенной, а точной оценки степени оптимальности отдельных вариантов плана.

Все изложенное позволяет следующим образом сформулировать содержание планирования промышленного предприятия. *Планирование — это научная и практическая деятельность коллектива работников предприятия по установлению заданий в области внедрения передовой техники, технологии и организации производства, номенклатуры и объема производимой продукции и улучшения экономики производства и разработке методов выполнения этих заданий.*

2. СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Система планирования на предприятии включает перспективное и текущее планирование, образующие технико-экономический вид планирования, и оперативно-календарное планирование.

Технико-экономическое планирование

Технико-экономическое планирование охватывает установление объемных (количественных) и важнейших качественных показателей работы предприятия, цехов и отдельных производственных участков. При его помощи определяется, направляется и контролируется вся технико-производственная и финансово-экономическая деятельность предприятия и цехов на плановый период. Технико-экономическое планирование работы предприятия может быть текущим и перспективным. Текущее планирование охватывает ближайший период времени (год, квартал), а перспективное — более длительный (5 лет и более).

Перспективное планирование. Разработка перспективного плана развития предприятия с выделением основных заданий по годам позволяет обеспечить решение коренных задач предприятия по увеличению выпуска продукции и освоению произ-

водства более совершенных изделий на основе углубления специализации и кооперирования производства, внедрения механизации и автоматизации производственных процессов, освоения рациональной технологии, применения современных материалов, повышения квалификации работников предприятия и т. п.

Предприятия и стройки разрабатывают перспективные планы исходя из потребностей развития народного хозяйства, расширения специализации и кооперирования с учетом сложившихся прямых хозяйственных связей и перспектив их дальнейшего развития. При этом выделяются ведущие и наиболее перспективные участки производства. Планы обсуждаются коллективами предприятий и вступают в действие после утверждения их совнархозами.

В настоящее время для обеспечения непрерывности в планировании и преемственности плановых заданий перспективное планирование является основным видом планирования [1].

Составление перспективных планов на предприятиях обычно начинается с разработки проектов планов, в которой принимает активное участие весь коллектив работников предприятия. Основным направлением этой работы является вскрытие и использование производственных резервов. Важный путь совершенствования производства, который также учитывается при составлении проекта плана,— увеличение производственной мощности предприятия за счет внедрения в производство достижений передовой отечественной и зарубежной техники, передового опыта, лучшего использования оборудования и повышения сменности его работы, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и роста культурно-технического уровня кадров. Разработанные предложения обсуждаются на партийных и рабочих собраниях.

Базой перспективного планирования служит глубокий технико-экономический расчет возможностей предприятия, его цехов и производственных участков. При этом первостепенное значение имеет составление перспективного плана важнейших мероприятий в области развития техники и организации производства, на основе которого становится возможным произвести следующие расчеты:

1) уменьшения трудоемкости изготовления выпускаемой и новой продукции, освоение которой намечается в перспективном плане;

2) загрузки наличного оборудования и производственной площади предприятия с выявлением степени использования наличных основных фондов и необходимости их расширения;

[1] См. «О мерах по улучшению планирования народного хозяйства». Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 4 мая 1958 г. «Собрание постановлений правительства СССР», 1958, № 9.

3) уменьшения материалоемкости (по основным материалам) продукции и установления норм расхода на вновь осваиваемую продукцию.

Эти расчеты целесообразно проводить по годам перспективного плана.

Широкое обсуждение коллективом предприятия важнейших организационно-технических мероприятий, а также материалов указанных расчетов позволяет разработать следующие основные показатели перспективного плана предприятия:

1) валовая продукция предприятия в неизменных оптовых ценах, действующих в плановом периоде, и товарная продукция в действующих оптовых ценах;

2) выпуск основных видов продукции в натуральном выражении;

3) выпуск продукции с 1 *кв. м* производственной площади или с единицы производственного оборудования (он может быть выражен в рублях, штуках, тоннах и т. д.);

4) расход основных материалов на единицу важнейших изделий (при большой номенклатуре — на 1 млн. руб. валовой продукции);

5) производство валовой продукции на одного работника в неизменных оптовых ценах, действующих в плановом периоде;

6) трудоемкость изделий (по основным изделиям);

7) затраты в денежном выражении на 1 руб. товарной продукции в действующих оптовых отпускных ценах предприятия;

8) расчет прироста производственных мощностей и размер необходимых капитальных вложений;

9) основные задания в области прогресса техники (комплексной механизации, автоматизации и т. д.);

10) производство продукции на 1 руб. основных и оборотных фондов (суммарно или в отдельности) и на 1 руб. капитальных вложений.

Текущее планирование. Текущее технико-экономическое планирование уточняет на данный плановый период задания перспективного плана развития предприятия, учитывая ход его выполнения в истекшие годы, выявление дополнительных возможностей предприятия и новые задачи текущего периода, неучтенные перспективным планом.

В настоящее время текущее планирование осуществляется путем составления годового плана работы предприятия (в полугодовой и квартальной разбивке) — техпромфинплана. Необходимость составления годовых планов объясняется быстрыми темпами технического прогресса в промышленности и развитием новых форм социалистического соревнования трудящихся — соревнования коллективов и ударников коммунистического труда.

Техпромфинплан промышленного предприятия разрабатывается как уточненный план соответствующего года перспективного плана. При его разработке учитываются текущие задания, которые устанавливаются предприятию отраслевыми управлениями совнархоза или другими вышестоящими организациями.

Технико-экономическое планирование включает также установление технико-экономических показателей работы цехов и производственных участков.

Оперативно-календарное планирование

Наряду с технико-экономическим планированием на предприятии осуществляется оперативно-календарное планирование, под которым понимается разработка планов работы отдельных частей предприятия (цехов, производственных участков, рабочих мест) на короткие отрезки времени: декаду, сутки, смену (а в некоторых видах массового производства и на час).

Оперативно-календарное планирование конкретизирует и обеспечивает выполнение заданий, установленных технико-экономическим планированием. Оно предусматривает количественное соответствие выпуска продукции различными частями предприятия, для чего использует систему производственных календарных графиков. Оно призвано также в известных случаях (при перевыполнении или некотором недовыполнении плановых заданий) корректировать задания, установленные при технико-экономическом планировании. Одной из важнейших задач оперативно-календарного планирования является обеспечение ритмичной, равномерной работы предприятия, выпуск продукции по заранее разработанному графику.

Оперативно-календарное планирование основывается на расчетах сменной, суточной и месячной производственной мощности. В оперативно-календарном планировании учитываются результаты мероприятий по техническому прогрессу и улучшению организации производства на предприятии, а также социалистические обязательства, принятые коллективом предприятия. В процессе оперативно-календарного планирования уточняются объем и номенклатура продукции, подлежащей изготовлению в данном периоде, с учетом результатов выполнения плана и оперативных заданий предприятию от вышестоящих организаций. Оперативно-календарное планирование выпуска продукции позволяет осуществить более полную специализацию производства путем концентрации изготовления отдельных видов продукции, предусмотренных планом на год и квартал, в определенные месяцы и декады. Это способствует более полному использованию производственных мощностей и создает условия для применения более совершенной технологии и организации производства.

Оперативно-календарное планирование охватывает не только планирование выпуска продукции (хотя это и является важнейшей его частью), но и планирование других важнейших показателей деятельности предприятия и его цехов: производительности труда, численности рабочих и размера фондов заработной платы, использования производственной мощности предприятия и его материальных ресурсов, снижения себестоимости продукции.

Оперативно-календарное планирование труда, использования материалов, себестоимости продукции заключается в уточнении соответствующих разделов годового плана исходя из оперативного задания по выпуску продукции. Оно учитывает также изменение удельных расходных норм вследствие выполнения запланированных организационно-технических мероприятий по рационализации технологии, организации производства и распространению передового опыта. Разработка оперативных плановых заданий не изменяет установленного годового плана.

Таким образом, оперативно-календарное планирование является мощным средством повседневного управления и регулирования производства, обеспечивающим в конечном счете выполнение и перевыполнение заданий государственного плана.

Планирование работы цехов и производственных участков

Содержание работы по планированию деятельности предприятия в целом, его цехов и производственных участков неодинаково. По мере перехода от плана предприятия к планам цехов и производственных участков сужается круг планируемых показателей. Так, в цеховые планы не включаются задания по накоплениям, лимиты общезаводских расходов, нормативы оборотных средств (кроме лимита незавершенного производства) и некоторые другие. Еще в большей степени сужается круг показателей, планируемых для производственных участков. В их планы обычно не включаются цеховые расходы, задания по себестоимости продукции и некоторые другие показатели, включаемые в план цеха. Наряду с этим для цехов и участков более детально планируется использование фондов, выделенных в их распоряжение. При переходе к бесцеховой структуре управления производством план производственного участка становится более полным и приобретает черты плана цеха; так, в него включаются лимиты незавершенного производства, амортизация основных фондов и некоторые другие показатели.

Опыт работы ряда предприятий показывает, что основными положениями, на которых строится планирование в цехах и на производственных участках, являются следующие:

1. Планирование в каждом цехе и на участке проводится по тому кругу показателей, который отражает работу данного цеха или участка и по которому можно учесть результаты его работы.

2. Для каждого цеха и участка разрабатываются показатели с учетом особенностей техники и технологии производства в данном цехе или на участке. Круг этих показателей невелик, они должны быть просты для расчета и контроля и наиболее полно характеризовать использование ресурсов, выделенных в распоряжение цеха или участка.

3. Для цехов и участков устанавливаются более детализированные задания. В развитие годовых и квартальных планов в цехах составляются планы и на небольшие отрезки времени. Как правило, качественные показатели устанавливаются на квартал и месяц, номенклатура и объем продукции — на декаду, неделю, рабочие сутки и смену, а в условиях массового производства однотипной продукции — и на каждый час.

4. Планирование работы цехов и участков отражает последовательность стадий технологического процесса изготовления продукции и длительность производственного цикла. Вследствие этого планирование деятельности связанных между собой цехов и участков осуществляется с надлежащим опережением в установлении календарных сроков выполнения отдельных стадий процесса производства, с тем чтобы обеспечить непрерывность процесса изготовления продукции и слаженность работы всех частей предприятия.

5. В планах цехов отражается межцеховое кооперирование производства, оказание услуг промышленного характера другим цехам предприятия, а также задания по удовлетворению собственных нужд цеха в пополнении и возобновлении технологической оснастки и т. п.

3. ТЕХПРОМФИНПЛАН, ЕГО СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Техпромфинплан представляет собой сводный план производственно-хозяйственной деятельности предприятия, разработанный на основе показателей перспективного плана предприятия и заданий вышестоящей организации (совнархоза, ведомства) на данный плановый год. Плановые показатели работы предприятия, установленные в техпромфинплане, основаны на прогрессивных технико-экономических нормах использования материальных, трудовых и денежных ресурсов. В техпромфинплане предусматривается комплексное развитие техники, организации и экономики производства и указываются конкретные пути достижения поставленных целей.

Техпромфинплан разрабатывается под руководством директора при широком и активном участии коллектива работников предприятия.

Техпромфинплан предприятия включает в себя следующие разделы: 1) план совершенствования техники и организации производства; 2) план производства продукции; 3) план повышения качества продукции; 4) план использования производственной мощности; 5) план капитального строительства и капитального ремонта; 6)план по труду; 7) план материально-технического снабжения предприятия и реализации продукции; 8) план по себестоимости продукции; 9) финансовый план. Каждому разделу техпромфинплана свойственны свои показатели, которые раскрывают содержание данного раздела.

О необходимости улучшения многих показателей, применяемых при планировании, указывалось на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС. В докладе на Пленуме Н. С. Хрущев отметил: «Применяемые в настоящее время многие показатели плана не дают возможности достаточно полно оценивать работу предприятий, не обеспечивают их заинтересованности в более эффективном использовании капиталовложений и основных фондов, в выпуске продукции в нужном ассортименте, снижении ее себестоимости, росте производительности труда и улучшении качества продукции. Основной показатель плана — валовая продукция — не в полной мере отражает действительное положение в хозяйстве и приводит к тому, что для предприятий становится невыгодным выпускать дешевые и наиболее сложные изделия, выполнять план по всей номенклатуре».

В настоящее время проводится работа по уточнению ряда показателей плана выпуска продукции и оценки производственной деятельности предприятия [1].

План совершенствования техники и организации производства является важнейшим разделом техпромфинплана, обосновывающим изменение технико-экономических норм, на основе которых осуществляется разработка техпромфинплана. Он обеспечивает обоснованность каждого планового показателя технико-экономическими расчетами и взаимную увязку развития производства, экономики и финансов предприятия.

Основным содержанием этого раздела являются задания по повышению уровня механизации и автоматизации производства, внедрению прогрессивных технологических процессов, освоению производства новых изделий, модернизации выпускаемых и снятию с производства устаревших видов продукции, по осуществлению исследований и опытов, связанных

[1] О направлениях этой работы см. в соответствующих главах учебника.

с совершенствованием техники, технологии и организации производства, по разработке мероприятий, направленных на экономию материалов, рабочего времени, заработной платы и уменьшение общей суммы затрат на производство продукции, по повышению качества продукции и улучшению условий труда.

Основные резервы совершенствования производства вскрываются при разработке этого раздела техпромфинплана. Поэтому на июльском (1960 г.) Пленуме ЦК КПСС было указано, что в целях более полного выявления и использования внутрипроизводственных резервов разработка техпромфинплана должна начинаться с составления плана совершенствования техники и организации производства.

План производства является ведущим разделом техпромфинплана. Он характеризует долю участия данного предприятия в удовлетворении потребностей социалистического общества. План производства определяет содержание и остальных разделов плана, поскольку все они направлены на обеспечение выполнения и перевыполнения плана выпуска продукции.

Основными показателями плана производства служат: выпуск продукции в натуральном выражении и объем производства в денежном выражении. Последний в свою очередь содержит следующие показатели: выпуск продукции, на производстве которой специализировано предприятие, выпуск продукции для кооперированных поставок, выпуск продукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода. Выделение в плане производства трех последних показателей имеет целью определить развитие специализации и кооперирования производства, а также повышение степени удовлетворения предприятием потребности народного хозяйства в предметах культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода.

План повышения качества продукции устанавливает задания в области повышения качества продукции и пути их выполнения. Основными показателями его являются: повышение сортности продукции, повышение содержания основного полезного вещества в продукте, повышение долговечности и надежности продукции.

План использования производственной мощности имеет целью определить максимально возможный выпуск продукции и степень достижения его в плановом периоде, выявление и ликвидацию «узких мест» производства, лимитирующих выполнение производственной программы. Основные показатели этого раздела: входная производственная мощность (мощность на начало планового периода), ее увеличение за счет ввода новых цехов и агрегатов или реконструкции действующих, выбытие производственной мощности, выходная произ-

водственная мощность (мощность на конец планового периода), среднегодовая мощность, использование мощности в течение планового периода (выпуск продукции на 1 руб. основных производственных фондов, съем продукции с 1 *кв. м* производственной площади или единицы производственного оборудования и т. п.).

План капитального строительства и капитального ремонта имеет своей целью показать изменения в основных производственных фондах предприятия. Этот раздел особенно тесно связан с разделом по планированию использования производственной мощности и, таким образом, принимается в обоснование обеспеченности производственной программы предприятия. Основными показателями этого раздела являются: объем и направление работ по расширению и реконструкции предприятия, производимых хозяйственным способом, по ликвидации «узких мест» производства, модернизации оборудования, рационализации технологических процессов и замене устаревшего оборудования; ввод в действие производственных мощностей; объем и направление затрат на капитальный ремонт.

План по труду устанавливает важнейший качественный показатель в деятельности предприятия — рост производительности труда — и определяет лимит расхода фонда заработной платы. Его основными показателями являются: выработка продукции на одного работающего, численность работающих, нормы трудоемкости важнейших видов продукции, фонд заработной платы и средняя заработная плата работающих.

План материально-технического снабжения предприятия и план реализации продукции обосновывают потребность предприятия во всех видах материально-технических ресурсов для обеспечения производства продукции и других нужд предприятия, а также определяют размер запасов материальных ценностей и объем реализации продукции. Через этот раздел план производства увязывается с планом по себестоимости продукции и финансовым планом. Основным содержанием раздела являются: задания по экономии материально-энергетических ресурсов, потребность в основных и вспомогательных материалах, топливе, электроэнергии, инструментах и т. п. в натуральном и денежном выражении; изменение запасов материальных ценностей и размер реализации продукции.

План по себестоимости продукции показывает размер затрат на производство, себестоимость отдельных видов продукции, снижение себестоимости продукции. Основными показателями этого раздела являются: общая сумма затрат на производство продукции, объем затрат (в копейках) на 1 руб. товарной продукции, плановая себестоимость важнейших

видов изделий, снижение себестоимости продукции по показателям затрат на 1 руб. товарной продукции и себестоимости сравнимой товарной продукции.

Финансовый план является заключительным разделом техпромфинплана, обобщающим всю производственно-хозяйственную деятельность предприятия. Основными показателями этого раздела являются: общая сумма доходов предприятия и его расходов, размер бюджетных ассигнований и взносов в бюджет, размер нормируемых оборотных средств предприятия и коэффициент их оборачиваемости, уровень рентабельности предприятия и размер прибыли.

Схема разработки и структура техпромфинплана предприятия могут быть представлены в следующем виде.

Схема разработки и структура техпромфинплана

Разработка техпромфинплана предприятия осуществляется на базе прогрессивных технико-экономических норм использования производственных ресурсов предприятия [1].

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАНОВОЙ РАБОТЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Правильная организация плановой работы на предприятии имеет своей целью квалифицированное составление перспективного плана развития предприятия и последующую разработку уточненных планов по отдельным периодам. Для достижения этой цели на предприятии организуется систематическое изучение отчетных данных по использованию производственных мощностей цехов и участков, материально-энергетических ресурсов, производительности труда, данных передового опыта. Выявленные при этом внутрипроизводственные резервы систематизируются, а для их использования намечается проведение организационно-технических мероприятий. В необходимых случаях проводится соответствующая исследовательская работа. Результаты этой работы служат надежной базой разработки перспективного и годовых планов на предприятии.

Важнейшими показателями, характеризующими качество разработки плана, являются объем выявленных внутренних резервов предприятия и степень их использования, намеченные в плане. Необходимость не только выявления резервов, но и обязательного их использования накладывает определенный отпечаток на самый характер анализа работы предприятия за предыдущий период.

В основе совершенствования работы предприятий лежит прогресс в области техники, технологии и организации труда и производства. Планирование обеспечивает планомерный прогресс техники и технологии производства, внедрение передовой организации труда и производства, рациональное использование материальных ресурсов, раскрывает коллективу предприятия перспективы работы. Однако эти возможности в силу имеющихся недостатков в планировании не всегда и не на всех предприятиях используются полностью.

Одним из направлений дальнейшего совершенствования планирования на предприятии является *усиление технико-экономического обоснования устанавливаемых в плане показателей работы предприятия.* Это достигается путем повышения уровня разработки плана развития техники и организации производства (в частности, определения эффективности организационно-технических мероприятий).

---

[1] О технико-экономических нормах см. в главе VI учебника.

Выполнение указанных требований обеспечивается при разработке техпромфинплана, который определяет всю текущую деятельность предприятия, его цехов и участков.

Руководство составлением техпромфинплана на предприятии осуществляет директор. Эта обязанность не может быть никому передоверена. К составлению техпромфинплана директор привлекает через плановый отдел, который выполняет организационную работу, все отделы заводоуправления, работников цехов, весь коллектив рабочих, инженеров и служащих предприятия. В этой работе участвуют также партийная, профсоюзная и комсомольская организации. Вся работа по составлению техпромфинплана распределяется между различными органами заводоуправления и отдельными группами исполнителей, каждая из которых имеет четко очерченный круг обязанностей по разработке того или иного раздела техпромфинплана.

Содержание работы по составлению техпромфинплана может быть показано на примере составления плана производства продукции.

План производства продукции требует установления определенных плановых показателей, к числу которых относятся: 1) выпуск продукции в натуральном выражении; 2) выпуск товарной и валовой продукции в денежном выражении; 3) выпуск продукции в порядке кооперирования производства.

Разработка первого и третьего плановых показателей осуществляется производственно-диспетчерским отделом (или соответствующим функциональным отделом заводоуправления), а второго— планово-экономическим отделом. Для разработки этих показателей используются следующие материалы: задание вышестоящей организации (отраслевого управления совнархоза или ведомства) по производству готовых изделий, запасных частей, полуфабрикатов на сторону, изделий культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода и прейскуранты цен на них; перечень обязательств предприятия перед потребителями, систематизированный отделом сбыта; расчет изменения остатков полуфабрикатов (а для машиностроения и расчет изменения остатков незавершенного производства), выполняемый производственно-диспетчерским отделом; баланс полуфабрикатов на предприятии и спецификация изделий, подлежащих получению в порядке кооперирования производства, составляемые отделом главного технолога.

Из этого примера видно, что разработка техпромфинплана по всем его разделам и показателям осуществляется по следующей схеме: устанавливается перечень показателей, подлежащих определению; выявляются исполнители работы по разработке показателей; определяются исходные материалы, необходимые для разработки плановых показателей и источ-

ники их получения; фиксируются сроки получения исходных материалов и сроки разработки показателей; уточняется, в соответствии с особенностями отрасли производства, методика разработки плановых показателей работы данного предприятия; разрабатываются плановые показатели.

Составление техпромфинплана на предприятии начинается примерно в мае текущего года с расчетом представления проекта плана в июне текущего года. Именно в этот период организуются общественные бригады по разработке отдельных разделов плана в цехах и службах предприятия, концентрируется внимание коллектива на узловых вопросах развития производства, организуются массовые сборы рационализаторских предложений и т. д. Работа по подготовке и составлению техпромфинплана освещается в заводской печати и становится предметом широкого обсуждения коллектива.

В современных условиях управления промышленностью, когда разработка плана начинается снизу, в цехах предприятия, его составление осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе на основе анализа отчетных данных, данных перспективного плана составляется проект плана предприятия, который по ограниченному кругу показателей представляется для рассмотрения и увязки в вышестоящую организацию (совнархоз, ведомство). *На втором этапе* после получения от вышестоящей организации утвержденного плана разрабатывается заводский техпромфинплан в полном объеме и по всем показателям, который утверждается директором предприятия и представляется для контроля в отраслевое управление совнархоза (или другую вышестоящую организацию). *На третьем этапе* после составления заводского техпромфинплана осуществляется разработка цеховых планов по установленному для них кругу показателей и утверждаются задания по участкам.

Проекты планов обсуждаются и уточняются на партийных и рабочих собраниях предприятий.

Составлением техпромфинплана предприятия и цехов плановая работа на предприятии не исчерпывается. Она продолжается в форме оперативно-календарного планирования, повседневно уточняющего плановые задания в соответствии с ходом выполнения плана и выявляемыми резервами производства.

5. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАНОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Методы разработки плановых показателей предприятия с точки зрения точности, обоснованности и оптимальности устанавливаемых показателей могут быть разделены на приближенные и точные.

Приближенные методы разработки плановых показателей

Приближенными методами разработки плановых показателей работы предприятия являются такие методы, которые позволяют установить величину планируемого показателя, во-первых, без полной увязки с изменением технической, организационной и нормативной базы производства и, во-вторых, без достаточной точности в определении самой величины устанавливаемого показателя. К числу приближенных методов относятся все статистико-экономические методы планирования работы предприятия. Они характеризуются использованием разнообразных статистических приемов установления плановых показателей работы предприятия. Из этих методов можно назвать следующие.

1. *Метод динамического ряда.* При установлении какого-либо планового показателя определяют соответствующий динамический ряд за некоторое количество предыдущих лет и среднюю этого ряда (с поправками на изменение условий производства) принимают в качестве планового задания на плановый период. Например, плановый рост выпуска продукции в процентах к предыдущему году устанавливают по среднему приросту выпуска продукции на данном предприятии за предыдущие годы.

2. *Методы группировок.* При установлении планового показателя группируют соответствующие отчетные данные за ряд лет в соответствии с определенным признаком и устанавливают плановый показатель с учетом удельного веса отдельных групп в планируемой совокупности в плановом периоде. Например, при определении роста рентабельности производства группируют все виды выпускаемой продукции по уровню рентабельности и устанавливают плановое задание по рентабельности производства на основе проектируемого удельного веса групп продукции с различной степенью рентабельности в общей сумме выпуска продукции в плановом периоде.

3. *Метод корреляции.* При разработке планового показателя устанавливают по статистическим отчетным данным зависимость данного планируемого показателя от величины другого показателя, определяют так называемый коэффици-

ент корреляции и в зависимости от изменения величины определяющего показателя в плановом периоде устанавливают плановое задание по планируемому показателю.

Эти и другие статистико-экономические методы разработки плановых показателей работы предприятия обладают некоторой степенью обоснованности, поскольку они отражают определенные закономерности, свойственные работе предприятия. Однако их существенным дефектом является недостаточная увязка с изменением технической и организационной базы производства. В настоящее время, когда эта база подвергается коренной и быстрой перестройке, применение статистико-экономических методов в планировании предприятий совершенно недопустимо. Использование данных методов не обеспечивает оптимальности планирования, т. е. наиболее выгодного использования производственных ресурсов предприятия в целях выполнения всех заданий народнохозяйственного плана. Поэтому более широкое применение находят точные методы разработки плановых показателей работы предприятия.

Точные методы разработки плановых показателей

Точные методы разработки плановых показателей работы предприятий обеспечивают полную увязку устанавливаемого показателя с существующей в плановом периоде материально-технической базой производства и оптимальность устанавливаемого показателя. По степени обеспечения оптимальности показателя различают две группы способов точного планирования: 1) методы технико-экономического планирования и 2) математические методы.

При применении *первой группы* методов каждый плановый показатель получает техническое обоснование. Это означает, что в основу установления величины любого планового показателя работы предприятия закладывается расчет использования по прогрессивным плановым нормам всех видов орудий труда, сырья, материалов, рабочего времени в соответствии с ресурсами в плановом периоде. Такая методика при ее правильном применении обеспечивает полную увязку устанавливаемых плановых показателей с имеющейся материально-технической базой производства и происходящими изменениями ее. Содержание этого метода в основном отражено в плане совершенствования техники и организации производства. Включаемые в план мероприятия по изменению техники, технологии и организации производства приводят к улучшению норм использования всех элементов производственного процесса изготовления продукции. Прогрессивные плановые нормы, основанные на учете запроектированной рационализации техники, технологии и организации производства,

являются основой расчета всех плановых показателей работы предприятия.

Серьезной задачей в области совершенствования планирования на предприятии является *уменьшение трудоемкости составления планов.* Наряду с механизацией плановых расчетов и анализа работы предприятия, что безусловно необходимо, надо добиться укрупнения в планировании номенклатуры выпускаемой продукции и нормативов, закладываемых в основу расчетов, а также улучшения самих методов расчета.

В настоящее время предприятия различных отраслей промышленности выпускают многие виды продукции, исчисляемые десятками наименований и типоразмеров на металлургических заводах и сотнями и тысячами на машиностроительных и инструментальных заводах. Все плановые расчеты производятся не только на каждый вид продукции, но и на каждый технологический передел. Это увеличивает трудоемкость планирования во много раз.

Между тем экономическая наука располагает доброкачественными *методами укрупненных расчетов.* Так, вполне применимо планирование по так называемым типичным представителям продукции. В данном случае из группы изделий, однородных по конфигурации и технологии изготовления, для ведения плановых расчетов выбирается одно — типичный представитель. К выпуску этого изделия приводится по установленному характерному признаку (соотношение линейных размеров, вес, трудоемкость и т. п.) выпуск всех остальных изделий данной группы. Затем все плановые расчеты производятся по типичному представителю. При этом осуществляется также укрупнение расчетных нормативов, т. е. суммирование затрат рабочего времени, электроэнергии и т. д. по всем переделам технологического процесса изготовления изделия.

Укрупнение плановых расчетов делает возможным упрощение и улучшение самой методики, в частности расширение применения коэффициентов. Это позволяет определять многие плановые показатели на основе других показателей без проведения трудоемких расчетов.

Использование укрупненных методов планирования позволяет базировать разработку планов на точных методах и в то же время сократить трудоемкость плановых расчетов.

6. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПЛАНИРОВАНИИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

За время своего существования методика технико-экономического планирования значительно усовершенствовалась. В процессе ее использования выработались приемы наиболее

точного расчета устанавливаемых показателей. Так, в настоящее время важнейшие плановые показатели работы предприятия, как-то: увеличение выпуска продукции, использование производственной мощности, рост производительности труда, снижение себестоимости продукции — рассчитываются по факторам, отражающим положительные изменения в технике и организации производства. Разработано понятие экономической эффективности новой техники, капитальных вложений, организационно-технических мероприятий, введена в действие удовлетворительная методика расчета величины экономии и т. п.

Однако эта методика планирования при всех своих достоинствах не обеспечивает сама по себе оптимальности планирования. Дело в том, что при данном уровне техники, технологии и организации производства использование количественно ограниченных производственных ресурсов (числа станков и планового времени их работы, количества сырья и материалов по их видам, размерам и сортам, фонда времени работы коллектива предприятия по профессиям и квалификации и т. д.) для выполнения заданий по выпуску продукции в определенном количестве и ассортименте, по плановой себестоимости и с определенной рентабельностью может оказаться более или менее выгодным.

Возникает необходимость разработки и сравнительного рассмотрения различных вариантов использования ресурсов. Составление вариантов плана является чрезвычайно трудоемким, поскольку наличие ряда переменных величин, характеризующих наличие ресурсов и способы их использования, делает число вариантов плана чрезвычайно большим, доходящим до сотен и тысяч.

До недавнего времени мы не располагали способом решения задачи разработки оптимальных плановых показателей работы предприятия и составления оптимального плана. В настоящее время этот способ найден: он заключается в использовании для планирования предприятия математических методов, которые составляют вторую группу методов точного планирования. Следует отметить, что математические методы, применяемые в планировании, не образуют какую-либо новую отрасль экономической науки. Здесь имеет место дальнейшее развитие науки о планировании, расширение и углубление ее путем включения новых методов, позволяющих устанавливать наиболее выгодные плановые показатели работы предприятия и достигнуть составления оптимального плана.

В современных условиях разработано значительное количество математических методов планирования работы предприятий, позволяющих находить оптимальные варианты решения ряда задач. К числу их относятся: оптимальное распре-

деление производственной загрузки между станками, составление оптимальной рецептуры смесей (шихты), рациональный раскрой промышленных материалов, наилучшее использование производственной мощности и др. [1]

Все эти задачи имеют экстремальный характер, т. е. преследуют цель нахождения наибольшей или наименьшей искомой величины. Это значит, что решение задачи должно дать, например, наибольшую сумму выпуска продукции, наибольший размер прибыли или наименьшие потери в использовании оборудования, наименьшую себестоимость изготовляемой продукции и т. д. Однако поскольку эти задачи осуществляются в ограничивающих условиях, которыми являются установленный народнохозяйственным заданием ассортимент продукции и количество изделий по отдельным видам, количество имеющихся материалов и т. д., то решение их приобретает характер оптимализации использования имеющихся ресурсов, т. е. наиболее выгодного их применения в данных ограничивающих условиях. Критерием оптимальности разрабатываемых плановых показателей и планов является достигаемая экономия общественного труда или увеличение общественной производительности труда.

Методы, применяемые для оптимального разрешения задач производственного планирования, объединяются в понятие *линейного программирования* [2]. Линейное программирование позволяет при помощи определенных приемов математического анализа, из которых наиболее известен так называемый *симплекс-метод,* получать оптимальное решение задач производственного планирования. Для решения особо сложных задач со многими переменными используется способ, заключающийся в применении алгоритмов. *Алгоритмом* называется предписание о выполнении в строго заданном порядке определенной цепи вычислений, которая после конечного числа шагов заведомо приводит к решению задачи [3]. Общим принципом метода линейного программирования является последовательное приближение к искомому оптимальному плану, основанное на анализе и систематическом улучшении вариантов плана.

Одним из методов применения линейной алгебры, используемой в планировании, является *матричное исчисление,* осуществляемое путем построения матричных моделей производ-

---

[1] Эти вопросы изложены, например, в книге Я. П. Герчука «Проблемы оптимального планирования». Экономиздат, 1961.

[2] В нашу задачу не входит изложение математического содержания линейного программирования. Это подробно освещено в указанных выше и других специальных работах.

[3] См. *Б. А. Трахтенброт.* Алгоритмы и машинное решение задач. Физматгиз, 1960, стр. 7—9.

ственных планов. Это направление применения математических методов в планировании представляется перспективным, поскольку здесь осуществляется взаимная увязка первичных нормативов использования производственных ресурсов (расходные нормы сырья, основных и вспомогательных материалов, нормы затрат рабочего времени и использования оборудования, технологические способы производства деталей, узлов и готовых изделий и т. п.) и результатов планирования по всем основным показателям.

Для пояснения этого положения приводим описание опыта лаборатории по применению математических методов в экономических исследованиях и планировании АН СССР[1].

Производственный план машиностроительного завода в этом опыте представлен в виде матричной модели, построенной в форме шахматной таблицы. Согласно правилам матричного исчисления в таблице представлены матрицы расходных коэффициентов используемых ресурсов и вектор-строка или вектор-столбец (например, валовой выпуск продукции), перемножая которые можно получить искомый показатель плана предприятия. Иными словами, матричная модель производственного плана выражает в единстве показатели производственно-технической подготовки производства и экономического планирования.

Общая схема матричной модели производственного плана имеет следующий вид (см. стр. 112).

В данной схеме a_{ij} — поставки деталей или узлов из i-го цеха для обработки в j-й цех; d_{ij} — расход сырья, основных и вспомогательных материалов при обработке деталей или узла в j-м цехе или при выработке дополнительных деталей к данному узлу; f_{rj} — расход машинного времени r-го станка на обработку деталей или узла a_{ij} в j-м цехе; t_{gj} — расход рабочего времени по профессиональной группе g на обработку деталей или узла в j-м цехе; c_l — цена единицы покупных сырья, материалов, топлива, энергии; α_r — сумма амортизации за один станко-час работы r-й группы оборудования; τ_g — тарифная ставка оплаты за один час работы g-й профессиональной группы рабочих.

Матричная модель производственного плана обычно строится из четырех квадрантов. В приведенной модели четвертый квадрант отсутствует, так как этот квадрант характеризует в матричных моделях отрасли или района перераспределение вновь созданной стоимости и в моделях предприятия не используется.

Приведенная модель обеспечивает осуществление техни-

---

[1] См. *А. Модин.* Матричная модель производственного плана машиностроительного предприятия, «Вопросы экономики», 1962, № 1.

Общая схема матричной модели производственного плана

Подразделения-потребители / Подразделения-производители	I квадрант Наименование работ (узлы, детали и т. д.) и подразделения	Цена за единицу	II квадрант Конечная продукция предприятия	Валовой оборот предприятия
А. Наименование подразделений и продукции	$a_{11}a_{12}\ldots a_{1j}\ldots a_{1n}$ $a_{21}a_{22}\ldots a_{2j}\ldots a_{2n}$ . . . . . . $a_{i1}a_{i2}\ldots a_{ij}\ldots a_{in}$ . . . . . . $a_{n1}a_{n2}\ldots a_{nj}\ldots a_{nn}$	z_1 z_2 . . . . z_i . . . . z_n	y_1 y_2 . . . . y_i . . . . y_n	X_1 X_2 . . . . X_i . . . . X_n
	III квадрант		Потребности предприятия	
Д. Наименование потребляемого сырья, материалов, топлива и энергии со стороны	$d_{11}d_{12}\ldots d_{1j}\ldots d_{1n}$ $d_{21}d_{22}\ldots d_{2j}\ldots d_{2n}$ . . . . . . $d_{l1}d_{l2}\ldots d_{lj}\ldots d_{ln}$ . . . . . . $d_{m1}d_{m2}\ldots d_{mj}\ldots d_{mn}$	c_1 c_2 . . . . c_l . . . . c_m		
			Ресурсы предприятия	
F. Основные группы производственного оборудования	$f_{11}f_{12}\ldots f_{1j}\ldots f_{1n}$ $f_{21}f_{22}\ldots f_{2j}\ldots f_{2n}$ . . . . . . $f_{r1}f_{r2}\ldots f_{rj}\ldots f_{rn}$ . . . . . . $f_{k1}f_{k2}\ldots f_{kj}\ldots f_{kn}$	α_1 α_2 . . . . α_r . . . . α_k		
Т. Основные профессиональные группы рабочих	$t_{11}t_{12}\ldots t_{1j}\ldots t_{1n}$ $t_{21}t_{22}\ldots t_{2j}\ldots t_{2n}$ . . . . . . $t_{g1}t_{g2}\ldots t_{gj}\ldots t_{gn}$ . . . . . . $t_{s1}t_{s2}\ldots t_{sj}\ldots t_{sn}$	τ_1 τ_2 . . . . τ_g . . . . τ_s		

ко-экономического планирования[1]. Первый квадрант представляет собой шахматную таблицу, содержащую одинаковый по строкам и столбцам перечень изделий, узлов или деталей, производимых в определенных цехах. Производственная программа рассчитывается на основе уравнений, составленных для первого квадранта. Эта система имеет следующий вид:

[1] В главе X учебника будет показано ее использование для разработки цифрового примера производственной программы предприятия.

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1j}x_j + \ldots + a_{1n}x_n + У_1 = X_1$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \ldots + a_{ij}x_j + \ldots + a_{in}x_n + У_i = X_i$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nj}x_j + \ldots + a_{nn}x_n + У_n = X_n,$$

где a_{ij} — поставки i-го цеха j-му цеху деталей, узлов и т. д. в расчете на единицу продукции;

$У_i$ — продукция i-го цеха, идущая за пределы цеха (включая изменение остатка незавершенного производства);

X_i — валовой выпуск продукции i-м цехом.

Поскольку $У_i$ — величина известная (товарная продукция по плану), задача заключается в отыскании X_i — валовой продукции этого же вида, включая и внутризаводские нужды. Эта задача достигается путем решения n уравнений с n неизвестными. Расчет товарной продукции сводится к умножению матрицы полных коэффициентов затрат на вектор выпуска товарной продукции.

Во втором квадранте сгруппированы все показатели по валовой и товарной продукции, включая незавершенное производство и услуги непроизводственным службам. Способ расчета валовой и товарной продукции указан выше.

В третьем квадранте показываются затраты получаемых со стороны сырья, основных и вспомогательных материалов, комплектующих полуфабрикатов, топлива, энергии, а также затраты на амортизацию, оплату труда, расход станочного времени по группам оборудования, затраты труда по профессиональным группам рабочих и другие показатели. Расчет плана материально-технического снабжения производится с использованием подматрицы $Д$ третьего квадранта. Умножая эту подматрицу на вектор валового выпуска продуктов, можно получить величину потребности каждого цеха в любом виде материалов для выпуска любого вида продукции, а суммируя цеховые потребности,— величину потребности завода.

Этот расчет может быть представлен так:

$$\begin{vmatrix} d_{11}d_{12}d_{13}\ldots d_{1j}\ldots d_{1n} \\ d_{21}d_{22}d_{23}\ldots d_{2j}\ldots d_{2n} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ d_{m1}d_{m2}d_{m3}\ldots d_{mj}\ldots d_{mn} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ x_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} Д_1 \\ Д_2 \\ \cdot \\ Д_m \end{vmatrix}$$

Или в иной записи: $ДX = Д$. Следовательно, вся операция расчета плана материально-технического снабжения цехов и завода сводится к умножению матрицы на вектор.

Алгоритм расчета плана материально-технического снабжения может быть применен при расчете использования

оборудования, амортизационных отчислений, труда и фонда заработной платы на основе соответствующих подразделов третьего квадранта.

Себестоимость единицы произведенной в любом цехе продукции находится по формуле:

$$Z_i = \sum_i a_{ij} z_i + \sum_l d_{lj} c_l + \sum_r f_{rj} \alpha_r + \sum_g t_{gj} \tau_g,$$

где Z_i — себестоимость i-го узла, произведенного в определенном цехе;

c_l — цена единицы покупных сырья, материалов, топлива, энергии;

α_r — сумма амортизации за один станко-час работы r-й группы оборудования;

τ_g — тарифная ставка оплаты за один час работы g-й профессиональной группы рабочих.

Включение этих элементов в расчет себестоимости делает возможным определить затраты, добавляемые в каждом цехе по каждому узлу, и, следовательно, исчислить себестоимость каждого узла в разрезе производственных цехов.

Цеховая себестоимость равна:

$$Z = (E - A^*)^{-1} [Д^* C + F^* \alpha + T^* \tau],$$

где A^* — транспонированная матрица A, а $(Д^* C + F^* \alpha + T^* \tau)$ — выражает затраты, добавляемые в пределах каждого цеха; $(Д^* C)$ — денежное выражение израсходованного сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, энергии; $F^* \alpha$ — сумма амортизации оборудования; $T^* \tau$ — заработная плата производственных рабочих; к полученной величине прибавляется соответствующая часть накладных расходов.

Таким образом, матричная модель производственного плана позволяет осуществить технико-экономическое планирование показателей плана предприятия. Применение этого метода позволяет избежать в случае внесения изменений в план полного пересчета производственной программы цехов и предприятия, так как найденные коэффициенты полных затрат на единицу выпуска валовой или товарной продукции дают возможность оперировать только ими и определять валовые выпуски в каждом цехе по каждому виду продукции по формуле: $BУ = X$, где B — матрица коэффициентов плановых затрат, обратная по отношению к первому квадранту: $B = (E - A)^{-1}$.

Следует указать, что составление матричной модели производственного плана само по себе не обеспечивает оптима-

лизации отдельных показателей и оптимальности плана в целом. Эта задача разрешается другими указанными математическими методами (например, симплекс-методом), при помощи которых определяются в соответствии с народнохозяйственным заданием величины x_1, x_2....., x_n, т. е. количественные значения отдельных видов продукции, обеспечивающих оптимальное использование производственных ресурсов предприятия.

Разумеется, что приведенное изложение применения математических методов в планировании работы предприятия лишь в самых общих чертах характеризует существо этих методов и конкретные формы использования. Однако из изложенного видно, насколько целесообразно применение матричного исчисления для решения задачи составления оптимального плана работы предприятия.

Глава V

ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕЗЕРВЫ И МЕТОДЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ

1. ПОНЯТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕЗЕРВОВ И ИХ ВИДЫ

Важнейшей задачей всех работников промышленных предприятий, и в первую очередь руководителей предприятий, цехов и производственных участков, является максимально возможное использование резервов производства. В Программе КПСС указывается, что «главное внимание во всех звеньях планирования и руководства хозяйством должно быть сосредоточено на наиболее рациональном и эффективном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов, природных богатств и устранении излишних издержек и потерь».

Возможности улучшения использования ресурсов предприятия в результате совершенствования техники и технологии, организации труда и производства, а также приведения в действие не использовавшихся ранее производственных ресурсов и представляют собой резервы производства.

Производственными ресурсами предприятия является совокупность материальных, энергетических, технических и финансовых средств, а также трудовых ресурсов, находящихся в распоряжении предприятия. Мобилизация резервов производства позволяет намного увеличить выпуск продукции при минимальных капитальных вложениях и минимальном дополнительном расходе материалов, топлива, энергии. Она обеспечивает значительную экономию общественного труда, повышение его производительности, удешевление производства продукции, рост внутрипроизводственных накоплений. Мобилизация резервов производства является наиболее экономичным источником роста промышленной продукции.

На каждом участке производства имеются производственные резервы. Это объясняется тем, что достижения науки и техники и передовой опыт не одновременно внедряются в производство. На тех участках, где они еще не внедрены, образуются резервы. Это значит, что, чем скорее новые методы

производства станут всеобщим достоянием, тем полнее будут использоваться резервы производства.

В зависимости от характера ресурсов, использование которых намечается улучшить, различают следующие виды резервов производства:

а) резервы использования орудий и средств труда;

б) резервы экономии предметов труда (материалов, топлива и энергии);

в) резервы экономии рабочего времени;

г) общепроизводственные резервы, под которыми понимаются резервы, связанные с организацией производственного процесса на предприятии в целом и не могущие быть отнесенными ни к одному из вышеуказанных видов; к ним относятся: сокращение длительности производственного цикла, сокращение размеров незавершенного производства, а также запасов материалов, топлива и готовой продукции;

д) непроизводственные резервы, к которым относятся возможности улучшения использования производственных ресурсов, зависящие от непроизводственных факторов — ликвидации штрафов, пени, неустоек, сокращения межзаводских перевозок, расходов по снабжению и сбыту и т. п.

е) резервы готового продукта, к числу которых относится повышение долговечности изделия, его мощности, улучшение потребительных свойств продукции, обеспечивающие экономию в использовании производственных ресурсов у потребителей ее, а также совершенствование проекта и технологичности продукции.

В виде схемы система производственных резервов может быть представлена следующим образом (см. стр. 118).

2. ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕЗЕРВОВ

Общие задачи анализа деятельности предприятия

Эффективное использование внутрипроизводственных резервов требует систематического и наиболее полного их выявления. Эта задача решается в процессе технико-экономического анализа деятельности предприятия, его цехов и производственных участков. Анализ работы предприятия — это всестороннее изучение его деятельности с целью выявления и использования резервов производства, проверки выполнения плана и его обоснованности, выявления степени влияния отдельных звеньев предприятия и сторон его деятельности на общие результаты его работы. Все это проводится с целью разработки мероприятий, направленных на дальнейшее совершенствование работы предприятия.

Основные виды резервов промышленного предприятия

Отмечая значение аналитической работы, В. И. Ленин писал: «Дельный экономист, вместо пустяковых тезисов, засядет за изучение фактов, цифр, данных, проанализирует наш собственный практический опыт и скажет: ошибка там-то, исправлять ее надо так-то. Дельный администратор, на основании подобного изучения, предложит или сам проведет перемещение лиц, изменение отчетности, перестройку аппарата и т. п.»[1] Это указание В. И. Ленина определяет содержание технико-экономического анализа: изучение фактов, цифр, данных, сопоставление их между собой, выявление как положительных, так и отрицательных сторон в деятельности предприятия.

Задачами анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия являются: 1) оценка деятельности предприятия; 2) выявление передового производственного опыта с целью его распространения; 3) определение потерь в производстве с целью их устранения; 4) определение резервов дальнейшего улучшения работы предприятия.

Анализ позволяет подготовить данные для разработки научно обоснованного плана, определить резервы и наметить пути их использования в плановом периоде. Вместе с тем он является методом наиболее глубокой проверки хода выполнения плана. На основе материалов анализа органы управления предприятием намечают и осуществляют мероприятия, направленные на устранение обнаруженных недостатков и распространение передового производственного опыта. Тем самым анализ способствует выполнению плана и его уточнению.

Для того чтобы анализ резервов производства дал положительные результаты, т. е. помог вскрыть возможности дальнейшего улучшения работы предприятия и не привел к ошибочным выводам, он должен осуществляться квалифицированно, умело, с полным учетом конкретных особенностей данного производства, со знанием техники, технологии и экономики производства, с применением правильных методов статистики[2].

Все виды производственных резервов тесно связаны между собой. Поэтому анализ производственной деятельности предприятия, как правило, осуществляется комплексно: рассматривается использование каждого вида ресурсов, работа каждого участка производства и предприятия в целом, выявляются все виды резервов, которые имеются на данном участке или предприятии, определяется влияние лучшего

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 32, стр. 119—120.

[2] Конкретные методы анализа разных сторон деятельности предприятия рассматриваются в соответствующих главах. Здесь же мы останавливаемся на общих вопросах методики выявления резервов производства.

использования одного вида ресурсов на другие, а также улучшения работы одних участков производства на деятельность других.

Обычно анализ начинается с рассмотрения общих итоговых показателей деятельности предприятия, что дает возможность выявить степень выполнения им государственного плана, изменения по сравнению с предшествующими периодами, а также сопоставить работу одного предприятия с другими.

Анализ работы предприятия должен отвечать ряду требований, которые позволяют оценить уровень аналитической работы. Такими требованиями являются: действенность анализа, т. е. реальное выявление резервов производства и определение условий их использования; количественная определенность аналитических выводов, т. е. установление конкретного размера резервов и степени их использования в плановом периоде; оперативность анализа, т. е. своевременность осуществления его, быстрое доведение результатов анализа до соответствующих работников с целью принятия оперативных мер; комплексность анализа, т. е. рассмотрение всех явлений в их взаимной зависимости; объективность анализа.

Анализ должен осуществляться в направлении изучения производственной, технической и экономической сторон деятельности предприятия в целях выявления конкретных производственно-технических и организационных причин недоиспользования производственных ресурсов.

Методы, используемые для анализа

Для анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия применяются следующие методы.

1. **Метод сравнений.** В процессе анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия результаты его работы в анализируемом периоде сравниваются с аналогичными показателями по различным направлениям. Итоги работы предприятия сопоставляются прежде всего с *заданиями государственного плана* в целях проверки его выполнения. Для определения степени выполнения технико-экономических норм результаты работы предприятия сопоставляются с *теми показателями, которые были бы достигнуты при точном выполнении всех технико-экономических норм.*

Наряду с оценкой выполнения плана выявляется динамика показателей работы предприятия на протяжении планового периода и по сравнению с *предшествующими периодами.* Выбор периода времени, в течение которого изучается динамика, зависит во многом от содержания рассматриваемого показателя. Анализируя, например, общий объем производства в целях оценки текущей деятельности предприятия, используют обычно показатели двух-трех лет. Если же необходимо вы-

явить динамику показателей, которые изменяются медленнее, например динамику структуры себестоимости (соотношение затрат живого и овеществленного труда) или динамику состава рабочей силы (соотношения численности основных и вспомогательных рабочих, численности ИТР и рабочих), то в этом случае данные анализируются за более длительный период.

В работе некоторых промышленных предприятий, особенно таких отраслей промышленности, как торфяная, кирпичная, рыбная, сахарная, еще далеко не изжито влияние сезонности. Поэтому, чтобы избежать неправильной оценки работы предприятия, показатели данного периода сравнивают с показателями за *соответствующий период прошлого года.*

Рассмотрение средних показателей за длительные отрезки времени (например, за год) в ряде случаев не дает достаточно полного материала для определения резервов производства. Такие средние данные могут скрыть колебания, которые имеют место в работе предприятия. Поэтому анализ должен выявить результаты работы за более дробные периоды времени, в частности за *последнюю часть истекшего периода.*

Особый интерес представляют данные за периоды наибольшего подъема работы предприятия. Они часто свидетельствуют о тех резервах, которые предприятие использовало в этот период и может использовать в настоящее время.

Большой материал для анализа дает *сопоставление результатов деятельности предприятия с показателями однотипных отечественных и зарубежных передовых фабрик или заводов.* Такое сопоставление позволяет организовать изучение опыта лучших предприятий данной отрасли промышленности, с тем чтобы наметить конкретные мероприятия по подтягиванию предприятия до уровня передовых.

Значительный эффект для выявления резервов производства дает *сопоставление результатов работы передовых рабочих.* При сравнении этих результатов часто обнаруживается, что каждый из передовых рабочих достиг хороших показателей своим, особым путем. Одни рабочие добиваются экономии рабочего времени за счет внедрения технических усовершенствований, другие — за счет интенсификации технологических процессов, третьи — за счет лучшей организации рабочего места и т. д. Сопоставление методов работы новаторов производства дает ценный материал для разработки мероприятий по улучшению деятельности всех предприятий и тем самым по использованию резервов.

Значительные резервы в работе предприятий выявляются также *путем сравнения показателей отстающих, средних и передовых участков.* Уровень работы передовых участков

может быть достигнут и на других звеньях производства, в результате чего улучшится использование ресурсов производства.

Таким образом, в процессе анализа результаты деятельности предприятия обычно сопоставляются: а) с планом на данный период времени; б) с передовыми технико-экономическими нормами; в) с планом и отчетом за предшествующий период; г) с отчетными показателями за последнюю часть предшествующего периода; д) с лучшими результатами работы в отдельные периоды; е) с результатами работы передовых участков данного предприятия; ж) с показателями однотипных передовых предприятий.

2. **Метод расчленений.** Анализ не может ограничиться рассмотрением только общих итоговых и средних показателей по предприятию в целом, поскольку это не дает полной картины деятельности предприятия. Поэтому он должен быть дополнен, с одной стороны, *изучением результатов работы отдельных частей предприятия* (его цехов и производственных участков) и, с другой стороны, *выявлением частных показателей* (например, общее выполнение плана по объему производства — выполнением плана по отдельным изделиям, т. е. по номенклатуре продукции; выполнение норм выработки всеми рабочими — выполнением норм отдельными группами рабочих и т. д.).

Метод расчленений заключается в выявлении результатов работы отдельных частей предприятия и в установлении отдельных дробных показателей, изменение которых конкретизирует причины отклонений в общих итоговых показателях работы предприятия. Обычно расчленение итоговых показателей предприятия в целом и изучение дробных, частных показателей отдельных звеньев предприятия завершаются обобщением результатов исследования с целью выявления общей эффективности мероприятий, намеченных к внедрению.

3. **Метод подстановок.** Сплошь и рядом изменения отдельных показателей происходят под влиянием многих факторов. В целях анализа деятельности предприятия представляется важным определить влияние каждого из этих факторов. Изучение влияния отдельных факторов на итоговые показатели производится с помощью метода подстановок.

Так, объем затрат на материалы может измениться в результате воздействия трех факторов: состава потребляемых материалов, норм их расхода и цен на материалы. С целью определения степени влияния каждого из этих факторов производят пересчет затрат на материалы, условно принимая их состав и нормы неизменными. Получаем изменение затрат на материалы в результате пересмотра цен на них. Произведя аналогичный пересчет исходя из неизменности норм и цен,

можно получить динамику затрат за счет изменения состава потребляемых материалов и т. п.

4. **Метод выделения ведущих звеньев.** В ходе анализа приходится сталкиваться с очень многими факторами и явлениями. Произвести анализ всех их часто не представляется возможным. Учитывая это, используют метод выделения ведущих звеньев. Так, на уровень производительности труда оказывают влияние многочисленные факторы. Однако в определенных производственных условиях допустимо сконцентрировать внимание работников на двух или трех факторах, которые являются ведущими, например: а) на квалификации работников и их отношении к труду и б) на уровне развития техники. Это даст возможность определить общие резервы роста производительности труда. В других производственных условиях ведущими звеньями, определяющими рост производительности труда, могут оказаться другие факторы.

Выделение ведущих звеньев не только способствует выяснению причин тех или иных явлений, но и содействует более успешному решению задач.

5. **Метод определения причинных связей между явлениями.** Выше мы отмечали, что анализ должен осуществляться комплексно. Это значит, что все явления должны рассматриваться в их взаимной связи, с целью выявления их взаимозависимости.

6. **Динамический метод.** Каждое явление должно рассматриваться в его развитии. Это значит, что в процессе анализа работа предприятия рассматривается в его развитии и выявляются основные направления изменения отдельных сторон его деятельности.

Статистические приемы, используемые при анализе деятельности предприятия

Наряду с перечисленными методами в ходе анализа применяется ряд статистических приемов. К ним относятся такие, например, как установление средних величин, группировки, определение отклонений от средних, в том числе исчисление среднеквадратических отклонений, метод корреляции, а также математические методы, в том числе и метод моделирования.

В экономическом анализе широко применяется *метод средних величин.* Однако пользоваться им надо осторожно и умело. Неправильное применение этого метода часто приводит к грубейшим ошибкам, на что неоднократно указывал В. И. Ленин.

Средние показатели можно использовать только для характеристики однотипных явлений, т. е. таких, которые имеют один или несколько общих существенных признаков. Поэтому исчислению средних показателей предшествует *группировка материала,* т. е. выделение групп однотипных явлений. Непра-

вильная группировка материала очень часто служит причиной недоброкачественного анализа и неправильного применения метода средних. В свою очередь качество группировки, как правило, определяется выбором признака группировки. Следовательно, умение пользоваться методом средних в значительной мере определяется умением правильно выбрать признак группировки явлений.

Явления обладают как существенными, так и несущественными признаками. По тем и другим они могут быть объединены в группы. Однако для анализа имеет значение только группировка по существенным признакам. Группировка по несущественным признакам, как правило, приводит к ошибочным выводам.

В ряде случаев удается углубить анализ, используя *вторичную группировку данных*. Так, для анализа причин текучести рабочей силы расчленяют количество выбывших с завода рабочих сначала по стажу их работы на данном предприятии, а затем проводят вторичную группировку по обеспеченности жилой площадью, по сумме заработка и т. п., определяя конкретные причины текучести кадров.

Средние величины характеризуют только основную тенденцию, общую для всех явлений данной группы. Отдельные же составные части этой группы обладают индивидуальными свойствами, отличными от этой тенденции. Индивидуальные свойства определяют часто существенные резервы, которые имеются на данном участке производства. Так, установив средний уровень производительности труда по группе рабочих, мы обнаруживаем, что уровень производительности труда у отдельных рабочих значительно выше его средней величины. Особенно резко отличаются показатели передовых и отстающих рабочих.

Для общей характеристики размера этих отклонений используют часто *показатель размаха (диапазона) отклонений,* т. е. отношение максимального уровня производительности труда к минимальному. Однако диапазон отклонений может определяться случайными величинами. Более полно различия индивидуальных показателей от средних устанавливаются расчетом среднего линейного отклонения, определяемого как средняя величина отклонений от средней, взятая без знака. Этот показатель имеет то преимущество перед диапазоном отклонений, что он в значительно меньшей мере зависит от случайных показателей крайних величин исследуемого ряда показателей.

Для измерения колеблемости анализируемого ряда часто прибегают к установлению *среднего квадратического отклонения,* которое определяется как корень квадратный из среднего квадрата отклонений.

Расчет среднего квадратического отклонения производится с помощью следующей формулы:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{x})^2 f}{\Sigma f}},$$

где σ — среднее квадратическое отклонение;
x — конкретные величины анализируемого ряда;
$\bar{x}$ — средняя величина анализируемого ряда;
f — веса, по которым взвешиваются конкретные величины при расчете среднего взвешивания.

Для сравнения степени колеблемости анализируемых рядов исчисляется *коэффициент вариации (V)*, который определяется по следующей формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100.$$

В целях характеристики динамики определенных величин и исчисления их соотношений часто пользуются *индексами*.

Все большее применение в аналитической работе находит *метод математического моделирования*, при котором основные закономерности явлений получают математическое выражение и реально достигнутые показатели сопоставляются с принятыми за модель.

Статистические приемы используются при выявлении резервов производства с той целью, чтобы придать материалам анализа количественную определенность и более объективно охарактеризовать изучаемые явления [1].

Наряду с установлением статистических величин для выявления резервов производства широко применяется *метод графического изображения анализируемых величин*. Графическое изображение дает не только наглядное представление о происходящих изменениях в тех или иных величинах, но и позволяет более четко выявить тенденцию этих изменений, взаимосвязь различных явлений и тем самым более четко определить средства, с помощью которых можно воздействовать на них.

3. ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕЗЕРВОВ

Значительный материал для выявления резервов производства дает, как было уже показано выше, рассмотрение *отчетных данных*. Однако отчетные данные позволяют составить только общую характеристику итогов работы предприя-

[1] Подробно о статистических приемах см. соответствующие учебники статистики.

тия, цеха и производственного участка, не обеспечивая достаточно глубокого изучения тех или иных отклонений в работе предприятия. Поэтому в дополнение к отчетным данным используются *материалы текущего учета* и *техническая документация.* К этим материалам относятся: журналы плавки в литейных и других металлургических цехах, акты о браке, книги учета простоев оборудования, технологические карты, рабочие наряды, требования на материалы, рекламации потребителей о качестве продукции и некоторые другие документы.

На предприятиях, где применяется нормативный учет, особое значение для анализа имеют документы, выписываемые в связи с отклонениями от нормального хода производства — нарушением установленного технологического процесса, применением материала, не предусмотренного техническими условиями, появлением брака и т. д.

В процессе анализа используется также текущий производственный материал, характеризующий состояние техники, технологии и организации производства, выявляющий передовой производственный опыт и наличие отстающих участков, позволяющий глубже и оперативнее вскрыть резервы производства. К текущему производственному материалу, используемому в анализе, относятся технологические карты, паспорта оборудования, дефектные ведомости и др.

Анализу подвергаются не только систематические данные сплошного учета и отчетности, но и *выборочные данные,* при условии достаточной частоты выборки.

В целях выявления резервов нередко прибегают к *постановке отдельных опытов.* Эти опыты дают богатый материал и для экономического анализа. Так, исследуя влияние состава шихты на производительность доменной печи, проводят плавки с разной шихтой и на основании этого устанавливают оптимальный при данных условиях производства состав шихты. То же самое делается во многих случаях и при выборе наиболее рациональных технологических режимов.

Особое значение для анализа имеют *данные личных, непосредственных наблюдений.* Они особенно важны потому, что отчетные материалы не могут в полной мере отразить все результаты деятельности предприятия, так как многие ее стороны не поддаются систематическому учету, а по некоторым показателям учетные данные во многих случаях неполны.

Так, на многих предприятиях неудовлетворительно поставлен учет внутрисменных потерь рабочего времени: потери меньше 15 мин. не учитываются, не всегда отражаются в учете и более крупные потери. На предприятиях часто имеют место нерациональные затраты рабочего времени, например, на исправление брака и выполнение работ, связанных с отклонениями от нормального хода производственного процесса; затраты времени

основных рабочих на выполнение вспомогательных работ, не связанных непосредственно с их обязанностями, и т. д. Эти затраты рабочего времени также неполностью отражаются в учете. Поэтому с целью более глубокого анализа использования рабочего времени проводятся специальные наблюдения в виде фотографий рабочего дня, самофотографий и т. п. Эти материалы личных, непосредственных наблюдений хорошо дополняют данные систематического учета и отчетности.

Задача личного наблюдения состоит в том, чтобы объективно определить качество работы того или иного участка, собрать характерные факты, на основе анализа которых можно сделать выводы об улучшении деятельности предприятия. Поэтому при проведении личных наблюдений руководствуются строго продуманным планом и определенной системой фиксирования результатов наблюдений. Отсутствие такого плана и системы неизбежно приведет к обесценению материалов наблюдений, к ошибочным выводам, основанным на случайных фактах.

Личные, непосредственные наблюдения проводятся таким образом, чтобы их материалы были сопоставимы с материалами личных наблюдений, произведенных ранее, а также с данными плана и учета; чтобы для наблюдений избирались типичные периоды времени и группы рабочих; чтобы частота наблюдений позволяла сделать достоверные выводы. Так, проводя фотографию рабочего дня или хронометраж в целях изучения передового опыта, в качестве объекта наблюдения выбирают квалифицированного рабочего, использующего исправное оборудование, рабочее место которого правильно организовано и нормально обеспечивается материалами и инструментом. При этом заранее устанавливают, какие части рабочего времени будут фиксироваться, какое количество наблюдений нужно провести, чтобы избежать случайностей.

Личные наблюдения могут проводиться различными способами. Основными из них являются: а) непосредственные, личные наблюдения, проводимые лицом, изучающим данный участок производства (к числу таких способов относится, например, проведение фотографии рабочего дня); б) опросный способ, когда работник, изучающий данный участок производства, выявляет мнение рабочих, мастеров, технологов, занятых на участке; в) анкетный способ наблюдений, при котором работники, занятые на анализируемом участке, заполняют по просьбе лица, проводящего анализ, определенные бланки. Примерами анкетного способа являются проведение самофотографий рабочего дня, заполнение бланков общественного смотра производственных резервов и т. п.

Для более полного изучения производства и вскрытия неиспользуемых резервов в число объектов наблюдения включаются участки *хорошо, средне и плохо работающие*. Большой интерес представляет указание В. И. Ленина о том, что

для изучения необходима выборка «*небольшого* числа типичных предприятий (фабрик, совхозов) и *учреждений* (α) наилучших — образцовых; (β) средних и (γ) наихудших»[1].

К материалам личных наблюдений относятся не только данные специально проведенных наблюдений, но и *предложения о ликвидации потерь, о совершенствовании техники и организации производства, о распространении передового опыта,* которые поступают от рабочих, инженеров и служащих. Эти предложения поступают на производственных совещаниях, рабочих собраниях, в ходе проведения общественных смотров, в виде рационализаторских предложений, через печать и т. д.

Для анализа работы предприятия важное значение имеют *данные о внедрении организационно-технических мероприятий.* Они позволяют установить потери рабочего времени, материалов, топлива и т. д., из-за несвоевременного внедрения отдельных мероприятий или срыва их, определить конкретных виновников и причины задержки или срыва в осуществлении мероприятий. Анализ этих данных имеет особенно большое значение, так как при этом может быть установлена величина потерь задолго до получения отчетных материалов.

Как видно из вышесказанного, материалы, используемые для анализа, разнообразны. Разнообразны также и объекты анализа. Нельзя ограничивать анализ только предприятием в целом за какой-то определенный отрезок времени. Анализ проводится и по отдельным цехам, производственным участкам, отдельным рабочим местам и т. п. Таким образом, анализ может быть систематическим, эпизодическим, тематическим и т. п.

Выявление резервов производится всем коллективом предприятия, а также сотрудниками руководящих органов: совнархоза, министерства, отдела Совета депутатов трудящихся. *Организующая роль в этой работе принадлежит плановым органам,* которые совместно с бухгалтерией подготовляют отчетный материал, намечают основные направления анализа, помогают общественным организациям в выявлении резервов производства, снабжают соответствующие организации материалом о работе родственных предприятий и о передовых показателях в данной отрасли. Кроме того, плановые органы обобщают результаты работы и систематизируют выдвинутые в ходе ее проведения мероприятия по развитию техники и организации производства, отбирая совместно с соответствующими специалистами те из них, которые подлежат внедрению.

---

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 33, стр. 14.

Органы технического руководства — конструкторские и технологические отделы, отделы главного энергетика и главного механика — выявляют резервы производства, обусловленные совершенствованием конструкции продукции и технологии ее изготовления, улучшением техники и организации ремонтных работ, сокращения затрат, связанные с энергоснабжением и эксплуатацией энергооборудования на предприятии. В то же время коллективы этих органов управления и обслуживания производства выявляют резервы непосредственно на своих участках.

Работники, занятые вопросами организации и нормирования труда, сосредоточивают свое внимание на выявлении резервов повышения производительности труда, используя для этого фотографии рабочего дня, самофотографии, хронометражные наблюдения и т. п.

Работники органов материально-технического снабжения выявляют резервы экономии материалов, возможности ликвидации сверхнормативных запасов материальных ценностей и сокращения затрат, связанных с перевозкой и хранением материалов.

Работники органов сбыта определяют возможности сокращения затрат, связанных с реализацией продукции, сокращения запасов нереализованной продукции, пути лучшего удовлетворения нужд потребителей.

Большое влияние на повышение качества продукции оказывают *работники технического контроля,* изучающие причины брака, снижения сортности продукции, недостаточной надежности изделий и другие стороны, характеризующие качество продукции. Они пользуются при этом рекламациями потребителей и другими аналогичными материалами.

Основные резервы выявляются самими производственниками, которые систематически продумывают результаты своей работы и намечают мероприятия по ее улучшению. Большую роль в выявлении рабочими резервов производства на предприятиях и в цехах играют общественные бюро экономического анализа.

В промышленности СССР в 1962 г. работало свыше 6 тыс. общественных бюро экономического анализа. Широкое развитие получили они на предприятиях Среднеуральского совнархоза. На Свердловском турбомоторном заводе в этих бюро работают более 300 человек.

На предприятиях Татарской АССР в результате работы общественных бюро экономического анализа в 1961 г. было внедрено 900 мероприятий, которые дали около 31 млн. руб. экономии.

На судоверфи имени Кирова во всех цехах созданы общественные бюро экономического анализа. Ежемесячно проводятся цеховые совещания, на которых рассматриваются результаты анализа всех показателей работы цеха. Кроме того, на верфи работает общезаводское бюро в составе восьми секций — по подготовке производства, межцеховому планированию, организации и нормированию труда, использованию рабочей силы и др.

На предприятиях Горьковской области работает 100 бюро, в составе которых более 1000 человек. Особое внимание бюро уделяют экономичности работы инженерных служб.

Опыт работы экономических советов и общественных групп экономического анализа показывает большие возможности в области выявления резервов производства, вскрываемых общественностью фабрик и заводов.

Использование выявленных резервов производства достигается системой мер, направленных на совершенствование техники и организации работы предприятий, устранение потерь и неоправданных затрат производственных ресурсов. Важнейшими направлениями работы в этой области являются:

1) систематическое внедрение новой техники темпами, обеспечивающими минимальный разрыв между временем разработки новых технических усовершенствований и временем внедрения их в производство;

2) совершенствование методов организации производства и технологии, обеспечивающее более эффективное использование техники и других производственных ресурсов;

3) выявление и своевременное распространение передового опыта;

4) устранение всех потерь и излишних затрат, возникающих в процессе производства, материально-технического снабжения и сбыта [1].

Меры по использованию выявленных резервов производства находят свое отражение в плане развития техники и совершенствования организации производства.

---

[1] Более подробно эти направления раскрываются в последующих главах.

Глава VI

НОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

1. ПОНЯТИЕ НОРМ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Рациональная организация предприятия и планирование его деятельности опираются на разработку системы технико-экономических норм использования всех элементов процесса производства и его организации. Технико-экономические нормы необходимы прежде всего для составления на их основе планов. Исходя из технико-экономических норм определяется потребность в оборудовании, материалах, инструментах, осуществляется расстановка рабочих в процессе производства. На основе норм планируются рациональные запасы производственных ресурсов. Качество продукции определяется техническими условиями изготовления готовых изделий. Выполнение норм является важнейшим критерием для оценки работы каждого рабочего, каждого участка производства. Поэтому руководящие организации и все работники промышленности уделяют большое внимание разработке и внедрению научно обоснованных прогрессивных технико-экономических норм.

В докладе «О Программе Коммунистической партии Советского Союза» Н. С. Хрущев указывал, что внедрение и строжайшее соблюдение прогрессивных плановых нормативов должны стать законом для каждого хозяйственного руководителя.

В докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев уделил вопросам нормирования большое внимание. «Нормы выработки,— говорил он,— должны устанавливаться с глубоким знанием дела, чтобы они обеспечивали необходимый уровень производительности труда и заработной платы. К установлению производственных норм надо широко привлекать самих рабочих, передовиков производства, организовать дело так, чтобы пересмотр норм обязательно сопровождался организационными и техническими мерами, обеспечивающими рост производительности труда»[1].

[1] *Н. С. Хрущев.* Развитие экономики СССР и партийное руководство народным хозяйством. Госполитиздат, 1962, стр. 70.

Что же представляет собой технико-экономическая норма?

Прогрессивная технико-экономическая норма использования производственных ресурсов — это планово установленная величина, определяющая максимально допустимую затрату труда (живого или овеществленного) на единицу продукции или отдельные виды работы. Прогрессивная технико-экономическая норма организации производственного процесса — это максимально допустимые запасы товарно-материальных ценностей, незавершенного производства, максимальная длительность производственного цикла. Нормы качества продукции представляют собой параметры, характеризующие потребительные свойства продукции, ее надежность и долговечность.

Технико-экономические нормы должны отвечать следующим требованиям. Они должны быть *прогрессивными,* т. е. отражать современный уровень техники и организации производства, строиться с учетом передового опыта и его распространения. Нормы должны быть *динамичными,* т. е. меняться по мере изменения техники и организации производства. Они должны быть *обоснованными,* т. е. разрабатываться на основе технических расчетов и анализа производства, свободными от субъективных оценок сложности и трудности работы. Указанная характеристика норм определяет и требования, предъявляемые к нормировочной работе.

2. СИСТЕМА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НОРМ

Самостоятельного внимания заслуживает установление номенклатуры норм, охватываемой системой технического нормирования. *Под техническим нормированием понимают систему установления норм затрат рабочего времени, расхода материалов, топлива, энергии и других элементов производственных затрат.* Система технико-экономических норм должна охватить все элементы производственного процесса, без чего она не сумеет стать основой для разработки и организации всей деятельности предприятия.

Нормы, устанавливаемые на предприятиях, можно свести в следующие основные группы.

1. *Технико-экономические нормы по труду,* куда включаются: а) нормы затраты рабочего времени на единицу продукции или нормы выработки продукции в единицу времени; б) нормы обслуживания, определяющие количество человек, обслуживающих тот или иной агрегат, и квалификационный состав их; в) нормальный бюджет рабочего времени трудящихся; г) расценки для рабочих, труд которых оплачивается сдельно. На основе указанных норм определяют производительность труда и использование рабочего времени, а также

получают данные для установления размера заработной платы в зависимости от количества и качества труда.

2. *Технико-экономические нормы использования орудий труда,* куда входят: а) нормы использования машин, механизмов и сооружений; б) режим их работы; в) нормы расхода инструментов, штампов и приспособлений.

3. *Технико-экономические нормы использования сырья и основных материалов, вспомогательных материалов, топлива и энергии.*

В эту группу норм входят: а) удельные нормы расхода сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии; б) нормы затрат, связанных с заготовкой и транспортировкой сырья, материалов и топлива. Эти нормы определяют эффективность использования сырьевых и энергетических ресурсов предприятия и служат основой для определения себестоимости материальных ценностей и включения их в себестоимость продукции.

4. *Технико-экономические нормы организации производственного процесса в целом.* В эту группу норм входят: а) нормы длительности производственного цикла; б) нормы остатков незавершенного производства; в) нормы запасов сырья, материалов и топлива. Они определяют оборачиваемость средств предприятия, рациональность организации производственного процесса и степень внедрения передовых методов организации производства.

5. *Технико-экономические нормы, характеризующие качество готовых изделий.* В состав их входят: показатели, характеризующие: а) технические данные о продукции, содержание полезного вещества в продукции (рецептура), показатели мощности и точности продукции, экономичность ее в производстве; б) эксплуатационные показатели изделия — степень автоматизации, удобство и безопасность в эксплуатации и в ремонте, долговечность и экономичность в эксплуатации.

Все указанные нормы должны быть тесно увязаны между собой. Система технико-экономических норм, изложенная выше, должна быть дополнена внутренними разновидностями норм, устанавливаемыми в зависимости от назначения и характера использования норм.

Практика работы передовых предприятий позволяет выделить следующие три вида норм, устанавливаемых по всем перечисленным выше группам.

1. **Оперативные нормы.** Эти нормы являются основой оперативной работы предприятий и цехов в данный период времени. По ним в цехи выдаются материалы на данный месяц, смену, декаду; на их основе утверждаются расценки по заработной плате; исходя из них строятся текущие графики производства; по выполнению их судят о результатах труда

рабочих. Они устанавливаются с учетом имеющейся в данный период в цехе или на предприятии технической базы с таким расчетом, чтобы квалифицированный рабочий, умеющий правильно организовать свой труд, мог при нормальных условиях выполнять их.

Эти нормы не должны быть среднеарифметическими. Они должны быть прогрессивными, учитывающими передовой производственный опыт. Оперативные нормы устанавливаются на уровне, достигнутом большинством рабочих, с учетом тех мероприятий по улучшению техники и организации производства, которые будут внедрены в производство к моменту введения в действие данных норм.

2. **Среднегодовые нормы.** Эти нормы являются основой для годовых планов предприятия. Исходя из этих норм устанавливаются годовые планы по труду, использованию производственных мощностей, материально-техническому снабжению предприятия и т. п. В нормах учитывается эффективность планируемых организационно-технических мероприятий, уровень работы передовых производственников, перспективы широкого распространения передового опыта. Среднегодовые нормы должны стимулировать работу инженерно-технических работников и рабочих по повышению производительности труда, лучшему использованию оборудования и материалов.

Величину среднегодовой нормы можно установить исходя из достигнутого уровня работы и эффективности организационно-технических мероприятий, предусмотренных годовым планом, с учетом срока внедрения каждого мероприятия.

3. **Перспективные нормы.** Наряду с оперативными и плановыми технико-экономическими нормами на предприятии устанавливаются еще перспективные (проектные) нормы, определяющие наилучшее в данных условиях использование ресурсов предприятия.

Перспективные нормы ориентируются на устойчивые показатели, достигнутые передовыми рабочими. Эти нормы не могут быть использованы как оперативные задания всем рабочим. Они определяют дальнейшие перспективы в работе предприятия, наглядно показывая, какие резервы имеются еще на производстве. Перспективные нормы применяются при составлении планов на длительный срок. Перспективные нормы пересматриваются через длительные периоды времени (несколько лет) и могут служить устойчивым критерием для характеристики работы предприятий.

Разработка перспективных норм использования всех видов производственных ресурсов требует больших затрат труда. Поэтому на большинстве предприятий ограничиваются установлением лишь показателей производственной мощности предприятия.

В практике нормировочной работы различаются еще две разновидности норм в зависимости от степени их детализации — индивидуальные и групповые нормы.

Индивидуальные нормы устанавливаются на конкретную единицу продукции, изготовляемую на определенном предприятии. Эти нормы учитывают индивидуальные особенности конструкции продукции и условий производства ее, реально существующих и намеченных к осуществлению в плановом периоде на данном предприятии.

Групповые нормы устанавливаются по укрупненной номенклатуре потребляемых материалов, топлива и других ресурсов на группу однородных видов продукции или однородных работ, выполняемых на различных агрегатах или на разных предприятиях. Такие нормы устанавливаются как отраслевые нормы, например расход топлива на 100 *квт-ч* энергии по районным электростанциям или расход материалов на 1 *т* стали по металлургическим заводам. Эти нормы могут устанавливаться и как более укрупненные — на обезличенный или условный вид продукции. В тяжелом машиностроении используются нормы затрат труда на 1 *т* производимой продукции, в капитальном строительстве исчисляются нормы расхода материалов на 1 млн. руб. капитальных работ.

Основой для организации и планирования работы промышленности в целом, ее отраслей и отдельных предприятий должны быть индивидуальные нормы. Эти нормы устанавливаются с учетом условий производства, передового производственного опыта. Они в достаточной степени обоснованы. Что касается групповых норм, то они могут быть использованы руководящими организациями только с целью упрощения расчетной работы при разработке соответствующих разделов плана и при условии установления их как средневзвешенных показателей на основе индивидуальных норм, рассчитанных с учетом номенклатуры продукции на данный период. Такие групповые нормы, как расход материалов на 1 млн. руб. капитальных работ или на 1 *т* изготовленного оборудования, в которых не учитывается конкретное содержание выполняемых работ, используются не в целях разработки плановых заданий, а в качестве итоговых технико-экономических показателей для целей укрупненного анализа использования материалов, топлива или других ресурсов.

3. МЕТОДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НОРМ[1]

В практике нормировочной работы в настоящее время встречаются следующие методы установления норм: опытный, опытно-статистический, расчетно-технический и аналитически-расчетный.

При *опытном методе* в основу нормы кладется опыт мастера, нормировщика или технолога, наблюдавшего выполнение аналогичной работы или изготовление однотипного изделия в предшествующий период времени. Этот метод, к сожалению, еще находит применение при установлении норм выработки, особенно в ремонтных, инструментальных цехах и на других участках с редко повторяющимися объектами производства.

Опытный метод нормирования в том виде, в каком он сейчас применяется, совершенно неприемлем, так как:

1) установленная таким путем норма, опирающаяся на опыт работы в предшествующем периоде, исходит из старого уровня техники и организации производства и не способствует мобилизации внутренних резервов;

2) опытная норма не только не стимулирует достижение передового опыта, а, напротив, тормозит внедрение новой техники, лучшее ее использование и улучшение организации производства;

3) при установлении нормы опытным путем сказываются элементы субъективности в оценке затрат труда на тот или иной вид работы, что в отдельных случаях может привести и к злоупотреблениям при установлении норм.

Опытно-статистический метод нормирования весьма близок к опытному. При установлении норм опытно-статистическим методом вместо личного опыта и наблюдений отдельных работников используются статистические данные о затратах рабочего времени или количестве выпущенной продукции в единицу времени, о затратах материалов на единицу продукции и т. п. Этот метод установления норм имеет те же недостатки, что и опытный метод нормирования, за исключением субъективности в оценке. Равнение на устаревший опыт, отсутствие прогрессивности в установленной норме, невозможность при этом методе использовать нормы для подтягивания коллектива до уровня передовых рабочих осложняется частыми погрешностями, имеющими место в самой статистической базе.

---

[1] В этом разделе излагаются общие методы установления норм. Конкретная методика установления каждого вида норм изложена в соответствующих главах учебника.

На многих предприятиях применяется *расчетно-технический метод* установления норм. При нем нормы расхода материалов, энергии, топлива или затрат труда устанавливаются на основе расчетов, определяющих потребность в них на изготовление каждого вида продукции. При этом расчет потребности в основных материалах составляется цехом из размеров или веса готовой продукции и величины отходов, определяемых по справочникам или техническим расчетам.

Установленная расчетно-техническим путем норма является технически обоснованной. Она базируется на объективных технических расчетах. Однако, для того чтобы она была прогрессивной, необходимо в основу расчетов положить показатели, установленные с учетом передового производственного опыта, прогрессивные затраты материалов, топлива, рабочего времени и т. д. При этом важно, чтобы наряду с установлением норм были определены и пути их достижения.

Опыт работы предприятий всех отраслей промышленности показал, что на любом предприятии имеются большие возможности экономии материалов, энергии и других средств производства, повышения производительности труда. Следовательно, технический расчет норм без анализа возможностей их уменьшения за счет рационализации производственного процесса не может быть признан достаточным.

На передовых предприятиях применяется другой метод установления прогрессивных норм, обеспечивающий обоснованное, правильное определение норм использования материальных, энергетических и других ресурсов предприятия,— *аналитически-расчетный метод*. С помощью этого метода устанавливаются нормы, учитывающие опыт передовых рабочих, и одновременно указываются пути достижения всем коллективом работников установленных норм.

В основу аналитически-расчетного метода установления прогрессивных норм использования производственных ресурсов положен глубокий анализ передового производственного опыта и результатов экономного использования ресурсов, достигнутых на передовых предприятиях или участках производства. При установлении этим методом норм расхода основных материалов на многих предприятиях анализируют конструкцию изделий с целью определения путей снижения количества материалов, содержащихся в готовой продукции (чистый вес изделия). Для этого сопоставляют вес однотипных изделий, выпускаемых разными предприятиями, а в ряде случаев расчленяют конструкцию изделий на составные части, внимательно выявляя возможности упрощения конфигурации и облегчения веса каждой детали и ее частей. Подобный анализ проводится также и по отходам, возникающим в процессе производства (угар и др.), потерь, связанных с заготовкой деталей (раскрой и т. п.).

Выявив пути экономии на всех этапах проектирования и изготовления продукции, разрабатывают организационные и технические мероприятия, направленные на экономию материалов, и с учетом эффективности этих мероприятий устанавливают нормы расхода материалов.

Разрабатывая нормы затрат рабочего времени, расчленяют операцию на элементы, изучают организацию и технологические режимы работы, применяемые при выполнении каждого элемента, одновременно фиксируя затрату времени на выполнение каждого элемента операции в различных условиях, выбирают наиболее рациональные методы выполнения работы, определяют мероприятия, способствующие их внедрению, и устанавливают нормы с учетом эффективности этих мероприятий.

Такая же работа проводится и при проектировании других видов прогрессивных норм.

Таким образом, расчетно-аналитический метод установления норм имеет те преимущества, что исходные нормативы берутся путем анализа конкретной работы различных рабочих на одном или на нескольких предприятиях, что установление норм проводится одновременно с разработкой организационно-технических мероприятий по совершенствованию производственного процесса с учетом их эффективности.

Анализируя процесс производства, производя расчет количества материалов, топлива, энергии и других производственных ресурсов, необходимых для производства единицы продукции, нормировщик должен уделять особое внимание квалификации рабочих, организации на предприятии социалистического соревнования за экономное, бережное использование производственных ресурсов. Поэтому при определении технико-экономических норм основное внимание должно быть уделено изучению передового производственного опыта, анализу работы передовых рабочих, показывающих образцы использования производственных ресурсов.

Производственный процесс осуществляется путем комплексного использования всех видов производственных ресурсов, вступающих во взаимодействие при определенной организации производства. Изменения в использовании любого элемента производственного процесса или в его организации, как правило, сказываются на остальных элементах производства, организации процесса, а часто и на характеристике готовой продукции. Комплексность всего процесса производства и его результатов определяет необходимость разработки всех видов норм в их взаимной увязке.

4. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА НОРМ

В целях проверки качества разработанных норм, а также выявления тех норм, которые подлежат пересмотру, на предприятиях проводится систематический анализ норм и их выполнения. В ходе этого анализа обнаруживается прежде всего качество норм, применяемых на предприятии. Качество норм в большой мере зависит от метода их разработки. Исходя из этого определяется удельный вес норм, установленных опытным, расчетно-техническим и аналитически-расчетным методами. Выше мы уже отмечали, что наиболее прогрессивным методом установления норм является аналитически-расчетный. Следовательно, чем выше удельный вес норм, установленных этим методом, тем выше качество нормирования на предприятии.

Для выявления причин недостаточной обоснованности норм целесообразно *определить удельный вес научно обоснованных норм не только в целом по предприятию, но и по отдельным цехам и производственным участкам.* При этом необходимо проследить зависимость между удельным весом обоснованных норм и серийностью производства на различных участках. Чем выше серийность производства, чем стабильнее номенклатура выполняемых работ, тем большее распространение должны иметь обоснованные нормы. Если эта закономерность подтверждается, то проводится работа по повышению специализации производства и тем самым по созданию условий для более широкого внедрения обоснованных норм. Если указанная связь серийности производства и качества норм не проявляется достаточно четко, целесообразно изучить саму постановку нормировочной работы в различных звеньях управления и участках производства.

Важным средством определения качества норм является *изучение их внутренней структуры с точки зрения выявления удельного веса полезной затраты ресурсов в общем их расходе.* Исходя из этого определяется удельный вес основного времени в общей норме трудоемкости; доля материалов, включаемых в готовый продукт, в общей норме их затрат (коэффициент полезного расхода материалов); удельный вес рабочего периода в общей длительности производственного цикла и т. п. Чем выше полезный расход ресурсов, тем в данных условиях выше качество нормы, т. е. тем меньшие потери предусматривает она.

На структуру норм оказывает влияние не только качество их разработки, но и *прогрессивность процесса производства* с точки зрения сокращения отходов, связанных с изготовлением продукции. Это, однако, не снижает, а повышает цен-

ность данного показателя для целей анализа норм и их выполнения.

Важным направлением анализа норм является *изучение степени их выполнения.* Уровень выполнения норм основным коллективом работников является важнейшим показателем их качества. Резкое перевыполнение норм большим количеством работников, так же как и значительное недовыполнение их, свидетельствует о недостатках в самом нормировании. В целях анализа определяют средний процент выполнения норм по предприятию, цехам, отдельным видам продукции и производственным участкам. Кроме того, проводят группировку рабочих и участков по степени выполнения ими норм. Эту группировку часто дополняют вторичной группировкой — по стажу рабочих, их квалификации — и таким образом выясняют причины отклонений в выполнении норм.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ НОРМИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ

На уровень разработки технико-экономических норм оказывает существенное влияние организация нормировочной работы. Основой этой организации является вовлечение в работу по установлению норм коллектива работников предприятия и максимальное приближение нормировочной работы к решению тех вопросов, от которых зависит уровень нормы. Это значит, что норму расхода материала по его содержанию в готовом продукте (чистый вес) должен определять работник, проектирующий продукцию; нормативы технологических отходов разрабатываются технологом, проектирующим процесс изготовления продукции, он же принимает активное участие в определении норм трудоемкости; нормы длительности производственного цикла разрабатывает аппарат начальника производства и т. п. При этом в разработке норм принимают активное участие рабочие, инженерно-технический персонал, профсоюзная организация. На ряде предприятий работают общественные нормировочные бюро. Такая организация работы по составлению норм оказывает положительное влияние на их качество и в то же время способствует выбору более экономичных технических, технологических и организационных решений.

Разработка технико-экономических норм проходит обычно следующие стадии: а) анализ уровня норм и их выполнения в предыдущем периоде; б) проектирование технических и организационных усовершенствований, обеспечивающих экономию производственных ресурсов; в) разработка прогрессивных технико-экономических норм; г) обсуждение коллективом трудящихся проектируемых норм; д) определение сроков

внедрения мероприятий по совершенствованию техники и организации производства и вместе с этим сроков внедрения новых норм; е) доведение норм до исполнителей и проверка их в ходе производства; ж) контроль соблюдения норм.

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ПРИ РАСЧЕТЕ НОРМ

В ряде случаев при установлении норм приходится сталкиваться с тем, что величина затрат отдельных видов материальных ресурсов, нормы запаса или длительность производственного цикла зависят от многочисленных факторов, учет влияния которых обычным методом крайне затруднен. В этих случаях применяются методы математической статистики, в частности метод корреляции. Этот метод дает возможность определить количественные зависимости между различными факторами, влияющими на величину норм.

При пользовании этим методом очень важно определить состав факторов, влияющих на величину нормы. Затем из общего количества факторов выделяются основные, которые будут использованы при установлении нормы. Основными факторами считаются те, полные и частные коэффициенты корреляции по которым показывают наибольшую тесноту связи между данным фактором и результатом, по которому устанавливается норматив.

Математическим расчетам должен обязательно предшествовать тщательный экономический анализ, в ходе которого проверяется существо выделяемых факторов, их сопоставимость, однотипность измерения и т. п. Без такого анализа математические расчеты, построенные на неправильно отобранном материале, не дадут достоверных результатов. Затем по каждому исследуемому объекту устанавливаются фактические затраты, нормируемые производственные ресурсы и определяется в количественном выражении влияние каждого из факторов на величину затрат.

На основании этих данных определяются коэффициенты корреляции[1]. При этом исчисляются *полные коэффициенты корреляции,* характеризующие совокупное влияние всех факторов на общий результат (норму), и *частные коэффициенты,* определяющие влияние каждого из этих факторов с исключением влияния всех остальных. Вслед за этим определяется формула, по которой исчисляется норматив в зависимости от изменения тех факторов, которые признаны основными.

---

[1] Методы исчисления коэффициентов корреляции излагаются в учебниках по статистике и в специальных работах по теории корреляции.

Покажем применение указанного метода на примере расчета норматива численности контролеров качества продукции в зависимости от числа производственных рабочих, количества деталей и других условий производства [1]. В качестве примера разберем выбор факторов и расчет нормативных уравнений численности контролеров и служащих (включая инженерно-технических работников) для машиностроительных заводов (исходные данные собраны НИИ труда).

При разработке нормативов численности контролеров были собраны данные по следующим факторам: количество обслуживаемых производственных рабочих, количество детале-операций X_2, средний разряд рабочих X_1, количество рабочих, имеющих личные клейма, процент выборочности контроля, средний вес деталей X_3, номенклатура деталей X_4, $У_1$ — относительная численность контролеров к количеству производственных рабочих, не имеющих личного клейма.

На основании этих данных определяются коэффициенты корреляции. Полные коэффициенты корреляции между относительной численностью контролеров и факторами, а также между отдельными факторами даны в следующей таблице:

	X_1	X_2	X_3	X_4	$У_1$
X_1	—	0,205	—0,209	0,331	0,571
X_2	0,205	—	—0,386	0,095	0,876
X_3	—0,209	—0,386	—	—0,365	—0,497
X_4	0,331	0,095	—0,365	—	0,252
$У_1$	0,571	0,876	—0,497	0,252	—

Частные коэффициенты корреляции равны:

$$r_{01\cdot234}=0{,}8506,$$
$$r_{02\cdot134}=0{,}9414,$$
$$r_{03\cdot124}=0{,}4022,$$
$$r_{04\cdot123}=0{,}0111.$$

Подписные значки (индексы) при букве r означают: 0 — относительная численность контролеров; 1 — средний разряд рабочих; 2 — количество детале-операций, выполненных одним рабочим; 3 — средний вес деталей, обрабатываемых в цехе; 4 — номенклатура деталей.

В расчете используются следующие коэффициенты: r 01.234 — частный коэффициент корреляции между относительной численностью контролеров (0) и средним разрядом рабочих (1), исключая влияние остальных факторов; r 02.134; r 03.124; r 04.123 — частные коэффициенты корреляции между относительной численностью и соответственно количеством детале-операций, средним весом деталей, исключая влияние остальных трех факторов.

Анализируя значения частных и полных коэффициентов корреляции, приходим к выводу, что относительная численность контролеров на данном предприятии в основном зависит от количества детале-операций X_2 и среднего разряда рабочих X_1; коэффициенты корреляции их соответственно равны: полные — 0,876 и 0,571, частные — 0,9414 и 0,8506.

---

[1] Расчет заимствован из статьи А. Павленко «Использование методов математической статистики при расчетах нормативов численности работающих». «Социалистический труд», 1962, № 2.

Можно было бы также в качестве третьего фактора принять средний вес деталей, но, учитывая, что частный коэффициент корреляции не очень большой (—0,4022), а определение среднего веса деталей является сложным, без особого ущерба для качества нормативов можно не принимать во внимание этот фактор.

Нахождение нормативной формулы зависимости численности работающих от 1—2 основных факторов может вестись различными методами (корреляции, графоаналитический способ и др.). Если нужно установить зависимость численности от 4—5 и более факторов, пользуются методом *множественной корреляции*. С его помощью можно узнать, какова была бы зависимость между численностью работающих и основными факторами, если бы прочие факторы не изменялись.

Первый вопрос, который возникает при обработке исходных данных,— какова форма кривой зависимости между численностью работающих и основными факторами, а также между отдельными факторами, имеющими тесную корреляционную связь? При решении этого вопроса нужно исходить из следующего. Характер возрастания численности работающих при изменении фактора должен быть монотонным с некоторым замедлением (или без него) при больших значениях аргумента (с увеличением масштаба цеха). При нулевом значении всех основных факторов численность работающих также равна нулю.

Кривые высших порядков, не обладающие монотонностью изменения функций, в дальнейшем можно не рассматривать и с достаточной для практики точностью остановиться на двух видах зависимостей — прямолинейной и выраженной одной из показательных кривых.

Чтобы подтвердить правильность предположений о форме зависимости, строятся графики зависимости численности от исследуемых факторов в обычных и логарифмических координатах. По ним судят о том, какую из двух форм зависимости нужно принять для расчета. Если расчет корреляционных связей достаточно хорошо освоен, то можно обойтись без графического анализа и рассчитывать зависимость одновременно двумя способами, выбирая форму зависимости по окончательным результатам расчета.

В общем виде уравнение линейного n — мерного пространства имеет вид:

$$\bar{У} = A_0 + A_1X_1 + A_2X_2 + \ldots A_nX_n,$$

где $У$ — среднее значение количества работающих при данных значениях факторов X_1, X_2, X_3 ... X_n,

A_0, A_1, A_2, $A_3 \ldots A_n$ — постоянные параметры уравнения;

X_1, $X_2 \ldots X_n$ — основные факторы.

Формула n — мерного пространства, очерченного показательными кривыми, имеет вид:

$$\bar{У}' = A_0X_1^{A_1}X_2^{A_2}X_3^{A_3} \ldots X_n^{A_n}.$$

После выбора вида корреляционной зависимости приступают к расчету нормативного уравнения.

Сущность расчета заключается в том, чтобы с помощью методов множественной корреляции найти n — мерное пространство и чтобы сумма квадратов отклонений опытных точек от этого пространства была наименьшей.

Определение нормативной формулы сводится к нахождению постоянных коэффициентов уравнения из следующей системы:

$$\begin{cases} A_0N + A_1\Sigma X_1 + A_2\Sigma X_2 = \Sigma У \\ A_0\Sigma X_1 + A_1\Sigma X_1^2 + A_2\Sigma X_1X_2 = \Sigma X_1У \\ A_0\Sigma X_2 + A_1\Sigma X_1X_2 + A_2\Sigma X_2^2 = \Sigma X_2У \end{cases}$$

Количество уравнений в системе и количество определяемых постоянных коэффициентов уравнений всегда больше числа факторов на единицу (здесь приведена система для двух факторов). Значения сумм произведений факторов рассчитываются, как правило, накопительным итогом и сводятся в таблицу.

Условные обозначения факторов	ΣYX_1	ΣYX_2	ΣX_1^2	ΣX_1X_2	ΣX_2^2
Сумма произведений	320,3	412,8	363,0	422,2	589,7

Подставляя значения сумм произведений факторов в систему уравнений, получаем систему, из которой легко можно определить значение постоянных коэффициентов:

$$\begin{cases} 15A_0 + 73{,}5A_1 + 85{,}5A_2 = 64{,}35 \\ 73{,}5A_0 + 363{,}0A_1 + 422{,}2A_2 = 320{,}3 \\ 85{,}5A_0 + 422{,}2A_1 + 589{,}7A_2 = 412{,}8 \end{cases}$$

Решая эту систему методом последовательного исключения неизвестных, получаем нормативную формулу для определения численности контролеров:

$$K = -0{,}04225P_{пр} + 0{,}01266X_1P_{пр} + 0{,}0406Д,$$

где K — количество контролеров;
$Pпр$ — количество производственных рабочих, не имеющих личного клейма;
X_1 — средний разряд рабочих;
$Д$ — среднемесячное количество детале-операций, выполняемых в цехе.

7. ПУТИ УПРОЩЕНИЯ НОРМИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ

Широкое применение расчетно-аналитического метода для установления норм по каждому виду продукции осложняется значительной его трудоемкостью. Проведение неоднократных наблюдений за ходом производства, их анализ и изучение, связанные с расчетно-аналитическим методом нормирования, требуют большой затраты времени нормировщиков, технологов и других работников, что далеко не всегда себя оправдывает экономически. Кроме того, в условиях мелкосерийного и индивидуального производств, когда количество одинаковой продукции, производимой на предприятии, невелико, этот метод оказывается практически неосуществимым.

Между тем практика работы предприятий многих отраслей промышленности выявила возможность применения аналитически-расчетного метода нормирования без излишней затраты времени на само установление норм. Это определяется следующими обстоятельствами.

Анализ технологического процесса и конструкции многих изделий показал, что при всем многообразии продукции, изготовляемой предприятием в любых условиях, имеется значительная часть однотипных деталей, частей продукции и типовых технологических процессов, которые применяются при изготовлении различных видов продукции и составляют от 70% и более общего количества работ, подлежащих нормированию. Чем шире применяется *нормализация и типизация продукции* и ее частей, чем в большей мере типизируются процессы производства, тем уже круг работ, выполняемых при изготовлении одной и той же номенклатуры продукции, и, следовательно, тем меньшее количество норм подлежит разработке.

Сокращению работы по установлению норм выработки способствует также *внедрение повременной (окладной) оплаты труда на отдельных участках,* где в связи с большим разнообразием работ введение обоснованных норм затруднено.

Нормирование типовых работ производится расчетно-аналитическим способом. Установленные нормативы систематизируются в виде *справочников,* которыми пользуются при нормировании конкретных работ. Тем самым обеспечивается объективность и обоснованность норм и значительно облегчается нормировочная работа. Такие справочники по труду широко применяются в промышленности. Возможна разработка их и по некоторым другим видам производственных ресурсов.

Нужно учесть, что разработка таких справочников непосильна для отдельного предприятия, да и нет нужды в установлении типовых технических норм на каждом заводе или фабрике. Такая работа обычно проводится объединенными усилиями ряда предприятий под руководством и при активном участии отраслевых научных институтов и нормировочных станций. Крайне важно, чтобы в основу этих нормативов был положен проверенный передовой производственный опыт и были созданы на всех предприятиях условия для его использования.

Разрабатываемые отраслевые справочники доводятся до предприятий; поправки в них вносятся в зависимости от изменений, происходящих в процессе производства.

По мере совершенствования техники и организации производства технико-экономические нормы пересматриваются. Это обеспечивает прогрессивность норм и установление на их основе планов, направленных на мобилизацию производственных ресурсов.

Раздел II

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Глава VII

ПЛАН РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Процесс производства на социалистических предприятиях осуществляется на базе непрерывного совершенствования техники, технологии, организации производства и широкого использования достижений науки и передового опыта. Технический прогресс при социализме — важнейшее средство увеличения выпуска продукции, повышения производительности труда, улучшения качества и снижения себестоимости продукции. Роль технического прогресса особенно велика на современном этапе — в период решения главной экономической задачи.

Развитие новой техники в период генеральной перспективы приведет к коренному улучшению и облегчению условий труда, ликвидации тяжелого физического труда, а затем и всякого неквалифицированного труда. Технический прогресс обеспечит дальнейшее совершенствование культуры производства, сокращение рабочего дня, благоустройство быта, рост специальной и общеобразовательной подготовки всех трудящихся.

Развитие новой и совершенствование применяемой техники и организации производства на социалистических промышленных предприятиях осуществляется в соответствии с перспективными и ежегодными планами технического прогресса. В этих планах предусматривается применение в конкретных производственных условиях новейших достижений науки и техники и передового опыта, а также использование рационализаторских и изобретательских предложений работников предприятий.

Ежегодный план развития техники и организации производства является одним из важнейших разделов техпромфин-

плана. В нем содержатся: а) план научно-исследовательских и экспериментальных работ; б) план технической подготовки новых и совершенствования выпускаемых изделий; в) план мероприятий по развитию новой и совершенствованию действующей техники и организации производства.

Конкретное содержание плана технического развития каждого завода и фабрики определяется характером производства и особенностями стоящих перед предприятием производственных, технических и экономических задач.

1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Для проектирования и подготовки к производству высокопроизводительных машин, точных приборов, моторов, новых видов материалов, сложной продукции большое значение имеет организация на промышленных предприятиях *научно-исследовательской и экспериментальной работы.* На крупных предприятиях эта работа проводится в экспериментальных цехах, в лабораториях и полузаводских установках. В отдельных случаях создаются специальные опытные предприятия.

В экспериментальных цехах машиностроительных заводов массового и серийного производства под руководством главных конструкторов систематически ведутся работы по созданию опытных образцов проектируемой продукции. Там же осуществляется изготовление и испытание готовых изделий и наиболее ответственных узлов и деталей и проверяются конструкторские расчеты. Используя данные опытных цехов и лабораторий, проектанты находят наиболее приемлемые решения поставленных задач.

Большую научно-исследовательскую и экспериментальную работу на предприятиях ведут *фабрично-заводские лаборатории.* Они разрабатывают более совершенные методы технологии изготовления продукции, создают новые виды материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, разрабатывают методы технического контроля и средства повышения качества продукции и т. д.

Особенностью экспериментальных и научно-исследовательских работ на предприятиях является значительный удельный вес работ по внедрению в производство законченных в научно-исследовательских институтах тем. Последние часто выполняются научно-исследовательскими институтами совместно с заводскими лабораториями и внедряются в производство при активном участии последних. Планы научно-исследовательских и экспериментальных работ разрабатываются под

руководством главного инженера соответствующими отделами, лабораториями и экспериментальными цехами.

В процессе составления плана исследовательских работ устанавливается их тематика, сроки осуществления работ по этапам, намечаются исполнители, ответственные за выполнение каждой темы, определяется трудоемкость тем и затраты, связанные с их разработкой. Обязательным условием планирования научно-исследовательских и экспериментальных работ является определение источников их финансирования и обеспечения необходимыми материальными ресурсами.

После утверждения плана директором и решения вопросов о его финансировании план исследовательских работ доводится до непосредственных исполнителей — начальников отделов, лабораторий, экспериментальных цехов, руководителей тем.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

В борьбе за технический прогресс на промышленных предприятиях решающую роль играет техническая подготовка производства. *Под технической подготовкой производства понимается комплекс взаимосвязанных мероприятий по созданию новых или совершенствованию выпускаемых видов продукции, внедрению передовой техники, механизации и автоматизации процессов, разработке и освоению наиболее эффективной технологии и организации производства.*

Техническая подготовка производства включает: а) проектирование продукции (конструирование машин и станков в машиностроении, разработка рецептуры продукции в химической и других отраслях промышленности, проектирование новых видов тканей в текстильной промышленности и т. п.); б) проектирование технологических процессов; в) выверку и наладку новых процессов на рабочих местах; г) материальную подготовку производства.

Проектирование продукции

В процессе проектирования определяется характер продукции, ее конструкция, физико-химические свойства, внешний вид и другие качественные признаки.

В *машиностроении* в процессе проектирования разрабатываются конструкция машины и чертежи изделия, узлов и деталей, определяются их размеры, вес, прочность и точность обработки, устанавливаются потребные материалы и полуфабрикаты, рассчитывается мощность, скорость и прочие показатели изделия в процессе эксплуатации и т. д.

В *текстильном производстве* при проектировании определяются потребительные свойства продукции, вид сырья (характеристика волокна и состав смески), номер, прочность и ровнота пряжи (основы и утка), плотность ткани (по основе и утку), характер переплетения, ширина ткани, способ отделки (крашение и т. д.).

В *химической промышленности* проектирование новых видов продукции состоит в разработке рецептов для изготовления продукции и других показателей, характеризующих потребительные свойства продукции.

Исходным для проектирования новой продукции является *техническое задание,* которое составляется заказчиком, проектной организацией, научно-исследовательским институтом или предприятием-исполнителем и утверждается в установленном порядке. В техническом задании указывается наименование продукции, ее назначение, область применения и размеры предполагаемого выпуска; эксплуатационные, технические и экономические показатели, которым должна соответствовать будущая продукция.

В машиностроении проектирование сложных машин и изделий массового производства начинается с составления *эскизного проекта.* На основании технического задания разрабатываются чертежи общего вида изделия, конструктивные схемы его важнейших узлов и пояснительная записка с предварительным экономическим обоснованием и расчетами основных параметров. Эскизные проекты часто составляются в нескольких вариантах для выбора и окончательного утверждения оптимального из них.

На базе технического задания и эскизного проекта составляется *рабочий проект,* в котором детализируются материалы технического проекта. В процессе рабочего проектирования разрабатываются чертежи и спецификации всех деталей, узлов и механизмов, технические условия их изготовления и монтажные схемы электрического, гидравлического, пневматического и прочего оснащения проектируемой машины; устанавливаются технические условия на материалы, степень точности и допуски на детали и сборку узлов; составляется инструкция по монтажу и уходу за машиной, спецификация запасных частей, программа и методика испытаний. Рабочий проект включает пояснительную записку, которая содержит основные расчеты и описание изделия, чертежи и рисунки общего вида изделия и узлов машины, а также экономическое обоснование проекта.

В отдельных случаях, при проектировании особо сложной продукции, прежде чем приступить к рабочему проектированию, составляют технический проект. Использование этой стадии проектирования при разработке конструкций многих видов продукции нецелесообразно, так как она удорожает проектные работы.

Проектирование новой продукции в массовом и серийном производстве заканчивается обычно изготовлением *опытных образцов* продукции, на которых проверяется ее качество, соответствие предъявляемым к ней требованиям, а также

правильность проектных расчетов, чертежей и разработанной технологии.

В результате проектирования новой продукции на промышленных предприятиях и в проектных организациях создается техническая документация: чертежи, сборочные сетки и спецификации в машиностроении; рецептура, технологический регламент и ГОСТ или технические условия в химическом производстве и т. д. Вся эта документация служит основой для планирования и учета, материально-технического снабжения, организации процесса производства и контроля.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к проектированию продукции, являются:

А. *Непрерывное совершенствование качества и целесообразное расширение ассортимента продукции.* В машиностроении это обеспечивается повышением мощности, долговечности, скорости и точности проектируемых машин, снижением удельного их веса, улучшением эксплуатационных показателей и т. д.; в металлургии — расширением ассортимента продукции, увеличением удельного веса прогрессивных видов металла, повышением прочности, легкости, жароупорности, антикоррозийности и т. д.; в текстильной промышленности — расширением ассортимента и повышением прочности, носкости, улучшением внешнего вида и т. д.

Б. *Соответствие качественных показателей новой продукции требованиям народного хозяйства* (соответствие мощности новых турбин размерам современных электростанций; специализированных сельскохозяйственных машин — методам и масштабам сельскохозяйственных работ в совхозах и колхозах; соответствие грузоподъемности, скорости и других технико-экономических показателей электровозов и тепловозов требованиям современного железнодорожного транспорта и т. д.).

В. *Технологичность конструкции,* под которой понимается проектирование таких свойств продукции, которые обеспечили бы заданное ее качество при наиболее легком, удобном и эффективном изготовлении.

Г. Обязательное использование при проектировании новой продукции *существующих стандартов, отраслевых и межотраслевых нормалей и унифицированных деталей и узлов.*

Д. *Снижение себестоимости новой продукции* за счет упрощения и совершенствования конструкций, сокращения удельных норм расхода материалов, применения новых, более дешевых материалов и т. д.

Е. *Обеспечение охраны труда и техники безопасности* при эксплуатации и использовании новых изделий. Это в первую очередь относится к проектируемым станкам, машинам, приборам, аппаратам.

В соответствии с решениями ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС многие проектные и конструкторские бюро предприятий переданы в ведение государственных комитетов по соответствующим отраслям промышленности. Это обеспечивает проведение единой технической политики в стране, своевременное внедрение новой техники и технологии в производство, широкое развитие специализации и кооперирования в промышленности.

Вместе с тем надо отметить, что централизация руководства технической политикой в стране не меняет содержания подготовки производства на предприятии и требований, предъявляемых к ней.

Проектирование технологического процесса

Совокупность методов, с помощью которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию, представляет собой *технологию изготовления продукции.* Технологическая подготовка производства охватывает проектирование новых и совершенствование применяемых на предприятии технологических процессов основного производства, методов технического контроля, выбор оборудования, инструментов, приспособлений, определение норм затрат труда, материалов, сырья, топлива и энергии.

Задача проектирования технологического процесса заключается в разработке такой технологии, которая обеспечивает увеличение выпуска продукции и повышение ее качества при минимальной затрате трудовых и материальных ресурсов, способствует внедрению комплексной механизации и автоматизации процессов производства, облегчению и оздоровлению условий труда. В процессе технологического проектирования решаются и многие вопросы организации производства: внедрение потока, организация рабочих мест и участков, вопросы транспортирования и хранения обрабатываемой продукции и т. д.

Технологическое проектирование начинается с *разработки маршрутной технологии.* Последняя заключается в установлении последовательности выполнения основных операций и использования ведущих групп оборудования. По маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции и составляются спецификации потребных для их изготовления оборудования и материалов.

В индивидуальном и мелкосерийном производствах, а также на предприятиях со сравнительно простым технологическим процессом разработка технологических процессов обычно ограничивается маршрутной технологией. В массовом же и крупносерийном производствах вслед за маршрутной разрабатывается более подробная *пооперационная технология.*

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к технологической подготовке производства, являются:

А. Применение передовых методов технологии, обеспечивающих достижение высокой производительности труда и низких удельных норм расхода сырья, материалов, энергии и топлива.

Б. Обеспечение высокого качества продукции и ликвидации брака.

В. Выбор высокопроизводительного оборудования и оснастки, рассчитанных на внедрение передовых методов технологии, максимальную концентрацию операций на одном рабочем месте, быструю переналадку (обратимость оборудования и наладки) при переходе на новую продукцию и полную загрузку при проектируемом объеме производства.

Г. Широкое и эффективное применение средств комплексной механизации и автоматизации процессов производства.

На этой основе подготовка производства создает условия для снижения себестоимости продукции и повышения производительности труда.

Общим требованием к конструкторской и технологической подготовке является всемерное сокращение сроков и затрат, связанных с подготовкой и освоением продукции.

Материальная и организационная подготовка производства

Материальная и организационная подготовка нового производства включает:

А. Определение потребности в сырье, материалах, полуфабрикатах со стороны, топливе, энергии на освоение и производство новой продукции.

Б. Приобретение нового, модернизацию и ремонт имеющегося оборудования и его расстановку в соответствии с запроектированной технологией.

В. Проектирование и изготовление, а также приобретение со стороны специального инструментария — штампов, моделей, приспособлений, пресс-форм, измерительных и прочих приборов.

Г. Определение потребности в кадрах, повышение их квалификации или переподготовку в связи с освоением новой продукции.

Д. Изменение в системе экономического и производственно-календарного планирования, учета и отчетности на вновь организуемых производствах.

Унификация, нормализация и стандартизация изделий и их частей

Важнейшей особенностью современной организации технической подготовки производства является широко используемая конструктивная и технологическая преемственность. Новые изделия, как правило, проектируются с использованием значительной части деталей

и узлов, применявшихся в ранее выпускаемых изделиях. Конструктивная преемственность осуществляется на основе унификации деталей и узлов.

Под *унификацией* понимается достижение конструктивной тождественности деталей и узлов в разных видах продукции. Унификация обеспечивает широкое использование в новых изделиях деталей и узлов ранее освоенной продукции. Унификация может быть и «возвратной», если детали и узлы позднейшей марки продукции применяются для изготовления изделий более ранних марок.

Уменьшая номенклатуру вновь осваиваемых деталей, унификация изделий и их частей сокращает объем и сроки проектных работ. Она повышает серийность и массовость при изготовлении деталей и способствует внедрению поточных методов в единичном и серийном производстве. Благодаря уменьшению количества оригинальных деталей и использованию для производства новой продукции имеющейся оснастки, сокращаются затраты на освоение ее.

Подчеркивая значение типизации оборудования и унификации узлов и деталей, Н. С. Хрущев в докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС назвал их «основой специализации производства».

В области типизации машин проведена большая работа. За 1960, 1961 гг. и девять месяцев 1962 г. был разработан и внедрен типаж на 360 видов машин, приборов, изделий. В результате внедрения этих типажей номенклатура изделий сокращается с 40 с лишним тысяч до 24 тысяч наименований.

Надо указать, что не всякая преемственность деталей и узлов для новой конструкции целесообразна. Механическое перенесение в новые конструкции деталей и узлов устаревших изделий может привести к ухудшению показателей новой продукции — завышенному весу, избыточной трудоемкости ее изготовления и т. д. Вот почему использованию освоенных деталей и узлов для вновь проектируемых изделий должен предшествовать тщательный анализ и отбор таких из них, которые отвечают требованиям передовой техники и рациональной организации производства.

Важным средством внедрения унификации является развитие в промышленности стандартизации и нормализации.

Под *стандартизацией* понимается определение и использование в производстве строго обязательных размеров, свойств и качеств изделий и материалов, предусматривающих ограничение их числа целесообразным минимумом.

В стандартах фиксируются строго обязательные требования к физико-химическим и прочим свойствам сырья, материалов, топлива и прочих видов продукции. В соответствии со

стандартами разрабатываются унифицированные ряды типоразмеров машин, приборов, аппаратов и прочих изделий. Стандартами определяются также качественные характеристики исходного сырья и материалов.

Вот почему при проектировании новой продукции широко используются действующие стандарты на сырье, материалы, детали и готовую продукцию. В СССР стандарты утверждаются Комитетом стандартов при Совете Министров СССР. Соблюдение их обязательно для всех предприятий, организаций и отраслей народного хозяйства.

В речи на совещании работников промышленности и строительства РСФСР в апреле 1963 г. Н. С. Хрущев обратил особое внимание на необходимость решительного улучшения работы в области стандартизации производства.

Наряду со стандартизацией при проектировании новой продукции большое значение имеет нормализация. Под *нормализацией* понимается регламентация размеров, свойств и качеств изделий, их частей и материалов в рамках одного предприятия или отрасли.

Нормали могут устанавливаться как для изделий, на которые распространяются стандарты, так и на изделия, на которые они не распространяются. Разработка нормалей на стандартизованные изделия обычно вызывается необходимостью дополнительно устанавливать требования к размерам и свойствам деталей и узлов. Поэтому при наличии в стандартах общих размеров изделия на отдельные детали и узлы могут дополнительно устанавливаться нормализованные рабочие размеры.

Из нормализованных элементов собираются специализированные станки и агрегаты, автоматы, полуавтоматы и целые автоматические линии. Крупносерийное производство нормализованных деталей и узлов значительно снижает себестоимость изготовляемых из них станков и агрегатов. В то же время нормализация элементов оборудования обеспечивает широкие возможности модификации одной и той же модели в зависимости от конкретных задач применения оборудования.

Большой эффект дает нормализация не только готовой продукции и ее частей, но и инструментов, приспособлений, штампов, пресс-форм и т. п.

Удельный вес расходов на проектирование технологической оснастки на многих заводах в общих затратах на подготовку производства весьма высок. В массовом и крупносерийном производствах стоимость инструментальной оснастки для вновь проектируемых машин нередко исчисляется миллионами рублей. Такие затраты вызываются не только значительным количеством и сложностью оснастки, но и индивидуальным характером ее производства. При изменении конструкции

или технологии изготовления деталей и узлов основной продукции специальная оснастка частично заменяется новой. Вместе с оформлением преждевременного выбытия инструментария в убыток списываются значительные суммы.

Иначе обстоит дело при нормализации приспособлений, штампов и другого инструментария. Нормализация оснастки дает возможность изготовлять отдельные детали и узлы партиями и применять их для сборки разных приспособлений, штампов, моделей и т. д. Изготовление инструмента из нормализованных деталей и узлов улучшает его качество, уменьшает трудоемкость проектирования и изготовления и снижает себестоимость. Нормализация обеспечивает использование старой оснастки для изготовления новой продукции. Она создает условия для широкого применения экономически эффективных сборно-разборных и универсально-наладочных приспособлений.

Для создания прогрессивной технологии большое значение имеет *широкая типизация близких по своему характеру технологических процессов.* Типизация заключается в ограничении числа применяемых технологических процессов посредством отбора и внедрения на однородных операциях наиболее эффективных и проверенных на опыте процессов и видов оборудования. Типизация оказывает влияние на процессы производства и сокращение объема технологического проектирования. Практика показывает, что до 95% деталей и узлов вновь изготовляемых машин и станков может быть отнесено к тем или иным классификационным группам, для изготовления которых используются типовые технологические процессы. Широкое применение типовых процессов обеспечивает внедрение наиболее рациональных методов технологии. А это в свою очередь дает возможность снизить трудоемкость проектирования и изготовления продукции и сократить цикл производства, улучшить качество продукции, сократить номенклатуру применяемой оснастки, упростить технологическую документацию, снизить себестоимость изготовляемой продукции.

Применение типовых технологических процессов при строительстве новых и реконструкции действующих предприятий значительно сокращает сроки и удешевляет затраты на проектирование и строительство. Вот почему июльский (1960 г.) Пленум ЦК КПСС обязал руководителей предприятий и строительных организаций при реконструкции и строительстве промышленных предприятий максимально использовать типовые схемы технологических процессов и комплекты технологического оборудования.

Типизация может быть *внутризаводской, отраслевой и межотраслевой.* В условиях социалистической промышленности благодаря распространению передового опыта внутри-

заводская типизация легко перерастает рамки предприятия и становится отраслевой и межотраслевой. Отраслевая типизация технологических процессов получила особенно большое распространение в отраслях с относительно небольшим количеством технологических операций: в текстильном, обувном и ряде других производств легкой промышленности, в промышленности строительных материалов, в металлургии и т. д. Но она с успехом применяется и в такой сложной отрасли, как машиностроение. В основе типизации в машиностроении лежит классификация изготовляемых деталей по конструктивно-технологическим признакам. Сведение большого разнообразия деталей к ограниченному числу однородных групп (валы, втулки и т. д.) дает возможность выбрать наиболее эффективные типовые методы их обработки.

Выбор наиболее эффективного варианта технологического процесса

Одним из важных условий технической подготовки производства является правильный выбор технологических процессов. Современная техника позволяет одну и ту же продукцию изготовлять разными методами. Так, сталь можно получать различными способами производства: мартеновским, кислородно-конверторным, в электропечах. Детали машин изготовляются методами литья и горячей штамповки с последующей механической обработкой. Они же могут быть получены точной отливкой без механической обработки. Процессы литья, горячей штамповки и механической обработки с успехом заменяются холодной штамповкой в сочетании со сваркой и т. д.

Выбирая наиболее подходящий вариант из числа возможных, технолог должен найти самое приемлемое решение ряда задач в области техники, технологии, экономики и организации труда и производства. При выборе технологического процесса необходимо иметь целью достижение наиболее высокой производительности труда на основе применения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации ручных процессов, рациональной организации труда и рабочего места. Наряду с этим создаются условия для выпуска продукции в запроектированной номенклатуре и заданном объеме производства при максимальной экономии сырья, материалов, технологического топлива и энергии, экономном использовании финансовых средств и соблюдения высокого качества продукции.

При этом выбор технологических вариантов нередко ограничивается заданными масштабами производства, обязательным применением запроектированных материалов и полуфабрикатов, особыми техническими требованиями к готовой продукции и т. д.

Вот почему при выборе вариантов технологии требуется

комплексное решение вопросов техники, технологии, организации и экономики производства.

Обычно сопоставление различных вариантов технологического процесса начинают с рассмотрения *себестоимости продукции* при разных методах технологии. В зависимости от степени охвата технологического цикла сравниваемыми вариантами анализ себестоимости может дѐлаться по всем статьям калькуляции или только по отдельным видам затрат. Так, если при сравниваемых вариантах технология различается только по некоторым операциям, то при анализе себестоимости ограничиваются сравнением затрат лишь на этих операциях. Если же сопоставимые варианты различны по всем или многим операциям, то анализ целесообразно делать по всем статьям калькуляции.

Сумма сопоставимых затрат, зависящая от принятого варианта технологии, условно называется *сравнительной, или технологической, себестоимостью изготовления продукции.* В технологическую себестоимость могут включаться (полностью или частично): 1) сырье и материалы; 2) топливо и энергия; 3) заработная плата производственных рабочих и начисления на нее; 4) расходы по эксплуатации технологического оборудования (затраты на ремонт, энергию, смазочные и обтирочные материалы и пр.); 5) расходы по переналадке оборудования; 6) амортизация оборудования; 7) расходы по эксплуатации инструментов, приспособлений; 8) общецеховые и общезаводские расходы и т. д.

Общецеховые и общезаводские расходы могут включаться в технологическую себестоимость лишь в тех случаях, когда в результате предлагаемого варианта ликвидируются «узкие места» и увеличивается общий выпуск продукции.

Перечисленные затраты состоят из *пропорциональных* и *непропорциональных статей.* Первые из них изменяются прямо пропорционально объему производства, вторые же мало или совсем не зависят от объема производства [1].

Затраты, входящие в себестоимость единицы продукции или операции, рекомендуется рассчитывать прямым счетом, поскольку исчисление затрат косвенным путем может исказить себестоимость.

При укрупненном расчете себестоимости применяются три показателя, от которых зависит уровень себестоимости: а) сумма постоянных расходов на годовую программу; б) величина переменных затрат на единицу продукции; в) заданный объем производства в натуральных единицах. Рассмотрим образование и изменение себестоимости единицы продукции в зависимости от этих показателей.

[1] Подробнее о делении затрат на пропорциональные и непропорциональные см. главу XVIII.

В общем виде себестоимость годового выпуска продукции можно представить следующей формулой:

$$E = V \times N + C,$$

где E — себестоимость годового (месячного) выпуска продукции;
V — переменные расходы на единицу продукции;
N — годовая (месячная) программа производства, в шт.;
C — постоянные расходы на годовой (месячный) выпуск продукции.

Очевидно, себестоимость одной единицы продукции будет уменьшаться с ростом программы производства, и, наоборот, она будет расти с уменьшением объема производства. Исходя из приведенной выше формулы, себестоимость одной единицы продукции *(e)* можно представить следующим образом:

$$e = V + \frac{C}{N}.$$

При сопоставлении двух вариантов технологии себестоимость объема производства при каждом варианте можно представить в виде уравнений:

$$E_1 = V_1 N + C_1,$$
$$E_2 = V_2 N + C_2.$$

Если в приведенных вариантах C_2 больше C_1, а V_2 меньше V_1, то на основании приведенных уравнений можно определить, при каком объеме производства (в штуках) дополнительные постоянные расходы $(C_2 - C_1)$ будут покрыты экономией переменных затрат на единицу продукции $(V_1 - V_2)$. Этот объем производства, или критическая программа *(Nкр)*, при котором себестоимость единицы продукции будет одинакова в обоих вариантах, может быть изображен формулой:

$$N_{кр} = \frac{C_2 - C_1}{V_1 - V_2}.$$

С изменением объема производства равенство затрат на единицу продукции нарушается. При объеме выше критической программы себестоимость по первому варианту E_1 будет выше, чем по второму. При объеме, меньшем критической программы, себестоимость первого варианта будет ниже E_2.

Проиллюстрируем это положение на условном примере. Допустим, требуется определить лучший вариант технологического процесса при следующих условиях:

первый вариант: $V_1 = 15$ коп.; $C_1 = 60$ руб.;
второй вариант: $V_2 = 10$ коп.; $C_2 = 100$ руб.

Требуется: а) найти критическую программу, при которой оба варианта будут равноценны; б) определить, какой вариант будет более выгоден при программе в 700 и 1000 штук изделий.

1. Критическая программа определяется следующим образом:

$$N_{кр} = \frac{C_2 - C_1}{V_1 - V_2} = \frac{10\,000 - 6\,000}{15 - 10} = \frac{4\,000}{5} = 800 \text{ штук.}$$

Следовательно, варианты будут равноценными при программе производства в 800 штук.

2. Себестоимость единицы изделий при объеме производства ниже критической программы (700 изделий) будет равна:

$$E_1 = V_1 + \frac{C_1}{N} = 15 \text{ коп.} + \frac{6000 \text{ коп.}}{700} = 15 \text{ коп.} + 8{,}6 \text{ коп.} = 23{,}6 \text{ коп.}$$

$$E_2 = V_2 + \frac{C_2}{N} = 10 \text{ коп.} + \frac{10\,000 \text{ коп.}}{700} = 10 \text{ коп.} + 14{,}3 \text{ коп.} = 24{,}3 \text{ коп.}$$

Следовательно, при программе 700 штук более выгоден первый вариант.

3. Себестоимость единицы изделия при объеме производства выше критической программы (1000 штук) будет равна:

$$E_1 = V_1 + \frac{C_1}{N} = 15 \text{ коп.} + \frac{6000 \text{ коп.}}{1000} = 15 \text{ коп.} + 6 \text{ коп.} = 21 \text{ коп.}$$

$$E_2 = V_2 + \frac{C_2}{N} = 10 \text{ коп.} + \frac{10\,000}{1000} = 10 \text{ коп.} + 10 \text{ коп.} = 20 \text{ коп.}$$

Таким образом, при объеме производства в 1000 штук более выгодным является второй вариант.

Сопоставление себестоимости продукции еще недостаточно для решения вопроса о сравнительной эффективности различных вариантов технологических процессов. В дополнение к нему проводится анализ трудоемкости продукции при различных вариантах технологического процесса, а также расхода материалов, особенно дефицитных, топлива и энергии. В определенных производственных условиях эти дополнительные показатели смогут оказать большее влияние на выбор определенного варианта технологического процесса, чем себестоимость продукции.

Планирование технической подготовки производства

Техническая подготовка производства осуществляется в соответствии с перспективными и ежегодными планами развития и совершенствования техники. Разработка ежегодного плана технической подготовки начинается с уточнения списка видов продукции, подлежащих проектированию или совершенствованию. Номенклатура проектируемых или модернизируемых видов продукции и сроки окончания проектных работ определяются на основании календарного плана выпуска продукции и длительности цикла ее изготовления. Так, если выпуск первой партии новой продукции по плану производства намечен на май месяц,

а цикл производства длится два месяца, то техническая подготовка данной продукции должна быть закончена не позже 1 марта.

Наряду с основными работами по проектированию новой и совершенствованию выпускаемой продукции в план технической подготовки включаются и другие проектные работы: переходящие объекты длительного срока разработки, проектные работы, не законченные в прошлом году, резерв объема работ на не предусмотренные планом изделия и т. д.

Исходным для определения объема проектных работ в натуральном выражении и в нормо-часах являются технические задания по каждому проектируемому объекту.

По аналогии вновь осваиваемой конструкции с родственными изделиями определяется ориентировочное количество входящих в него оригинальных и унифицированных узлов и деталей и объем работ по конструированию, технической подготовке и проектированию инструментальной оснастки.

Для определения *объема конструкторских работ* проектируемые изделия разбиваются на группы в зависимости от их сложности, новизны, серийности, габаритов и веса. Анализ конструкции машин, станков и агрегатов показывает, что количество узлов и деталей в однородных группах изделий примерно одинаковое. Поэтому, зная, к какой группе относится вновь осваиваемый вид продукции и каково примерное распределение деталей между группами конструктивной сложности в этих изделиях, можно заранее определить количество входящих в проектируемое изделие оригинальных и унифицированных деталей и их распределение по группам конструктивной сложности.

В качестве иллюстрации приводим распределение деталей некоторых наименований машин по группам конструктивной сложности [1]:

Наименование изделий	Примерное распределение деталей изделий по группам конструктивной сложности (в % к общему числу)					
	I	II	III	IV	V	VI
Мелкие металлорежущие станки	62,0	16,0	17,0	3,5	1,5	—
Средние металлорежущие станки	50,0	32,0	10,0	6,0	1,5	0,5
Крупные металлорежущие станки	50,0	20,0	15,0	9,0	4,0	2,0
Гракторные сеялки	72,0	22,0	5,0	1,0	—	—
Зерновые комбайны	40,0	35,0	15,0	7,0	3,0	—

Аналогичным образом детали однотипных изделий распределяются по группам технологической сложности.

[1] См. *В. Б. Гокун.* Основы технической подготовки производства в машиностроении. Машгиз, 1960, стр. 575.

При наличии таких данных и нормативов времени на одну деталь по группам конструкторской можно определить объем человеко-часов, потребных для конструкторской подготовки.

Объем работ по технологической подготовке производства зависит от групп технологической сложности деталей и укрупненных нормативов времени на одну деталь.

Объем работы по проектированию инструментальной оснастки определяется исходя из количества наименований необходимой оснастки, их сложности и средней нормы времени на одну единицу. Количество единиц инструментальной оснастки предварительно устанавливается ориентировочно на основании сложности конструкции изготовляемого изделия, количества оригинальных деталей, серийности производства проектируемых деталей и коэффициента технологической оснащенности, характерного для данной группы изделий[1]. Для определения затрат времени на конструирование и разработку технологии изготовления специального инструмента устанавливаются группы конструктивной и технологической сложности для основных видов инструментальной оснастки. В соответствии с этой группировкой определяются средние нормы времени в часах на одно приспособление.

В сводном виде объем технической подготовки по плану определяется трудоемкостью проектных работ. Трудоемкость различных видов работ по технической подготовке обычно устанавливается *на основе укрупненных нормативов.* Такие нормативы составляются или как средневзвешенные сводные затраты труда на одну деталь по этапам проектирования, или как дифференцированные нормативы для каждого вида работ данного этапа проектирования. Первые применяются для укрупненных расчетов при составлении перспективных и годовых планов, вторые — для оперативного планирования отдельных работ.

Применение укрупненных нормативов трудоемкости по видам работ дает возможность: а) правильно определять загрузку проектными работами соответствующих бюро и отделов и в связи с этим планировать потребный штат работников; б) устанавливать длительность периода проектирования; в) рассчитывать смету затрат на проектирование продукции.

Для определения *периода проектирования по отдельным этапам* может быть использована следующая формула:

---

[1] Коэффициент технологической оснащенности определяется как частное от деления количества единиц специальной оснастки на число наименований оригинальных деталей.

$$T_{пер} = \frac{t}{A \times d \times K'},$$

где $T_{пер}$ — длительность периода проектирования, в днях;
t — трудоемкость проектирования технологического процесса;
A — число работников, одновременно работающих по проектированию;
d — продолжительность рабочего дня, в часах;
K' — коэффициент выполнения норм проектировщиками.

Для сокращения цикла проектирования последнее ведется *параллельным методом.* Так, в машиностроении рабочие чертежи разрабатываются одновременно с составлением технического проекта, причем работу над этими чертежами целесообразно начинать по окончании технического проекта по деталям и узлам, подаваемым на сборку в первую очередь. Проектирование технологического процесса ведется одновременно с разработкой рабочих чертежей. Начинать работу по проектированию технологического процесса можно после составления первых 10—15 рабочих чертежей. Конструирование технологической оснастки может быть начато после составления технологического процесса по первому десятку деталей и т. д. В результате максимального совмещения разных этапов проектирования общий цикл подготовки производства резко сокращается. Последнее можно проиллюстрировать с помощью графика подготовки производства (см. стр. 164).

Показатели, характеризующие уровень техники на предприятии

Осуществление технического прогресса на промышленных предприятиях требует использования системы показателей, с помощью которых устанавливается план развития техники, проводится контроль и анализ выполнения этого раздела техпромфинплана предприятия. Эта система показателей характеризует совершенствование выпускаемой продукции, конструирование новых изделий, технический уровень оборудования, внедрение новой технологии и организации производства, степень механизации и энерговооруженности труда.

Показатели продукции. *Освоение производства новых видов продукции* характеризуется удельным весом новой продукции в общем объеме производства. Он определяется как отношение стоимости новой продукции ко всему товарному выпуску. При анализе удельного веса новой продукции заслуживает внимания комплектность и соблюдение плановых сроков освоения изделий.

Коэффициент стандартизации готовой продукции определяется как отношение стоимости стандартной продукции к общему товарному выпуску предприятия. Наряду с коэффициентом стандартизации готовой продукции как общим показателем на многих предприятиях ряда отраслей применя-

ются *частные показатели стандартизации,* к которым относятся:

удельный вес стандартных видов сырья, материалов, полуфабрикатов, применяемых при производстве готовой продукции, который определяется как отношение стоимости стандартных видов сырья, материалов к стоимости всего сырья, материалов для выпуска продукции;

удельный вес стандартных деталей и узлов, входящих в изделие, который устанавливается как отношение количества типоразмеров стандартных деталей и узлов в изделии к общему их количеству.

Показатели конструирования продукции. Большое значение для характеристики технического прогресса в машиностроении, приборостроении, мебельном производстве и в некоторых других отраслях имеют показатели конструирования продукции, к которым относятся коэффициенты унификации и нормализации деталей и узлов изделий.

Коэффициент унификации деталей и узлов изделий определяется как отношение количества наименований унифицированных деталей и узлов к общему числу входящих в изделие деталей и узлов.

Коэффициент нормализации деталей и узлов представляет собой отношение числа наименований нормализованных деталей и узлов к общему количеству наименований деталей и узлов в изделии.

Показатели оборудования. Техническое перевооружение промышленных предприятий осуществляется двумя путями: 1) заменой старого и универсального оборудования новым, более производительным специальным и автоматизированным и 2) модернизацией действующих станков и агрегатов. В соответствии с этим при анализе технического уровня оборудования применяются следующие показатели:

удельный вес специальных станков и машин в общем парке оборудования. Этот показатель характеризует степень технического оснащения предприятия. Повышение удельного веса специальных станков и машин в общем парке оборудования обеспечивает увеличение выпуска продукции, сокращение трудоемкости и снижение себестоимости продукции. Удельный вес специального оборудования определяется как отношение количества специальных станков и машин к общему парку оборудования;

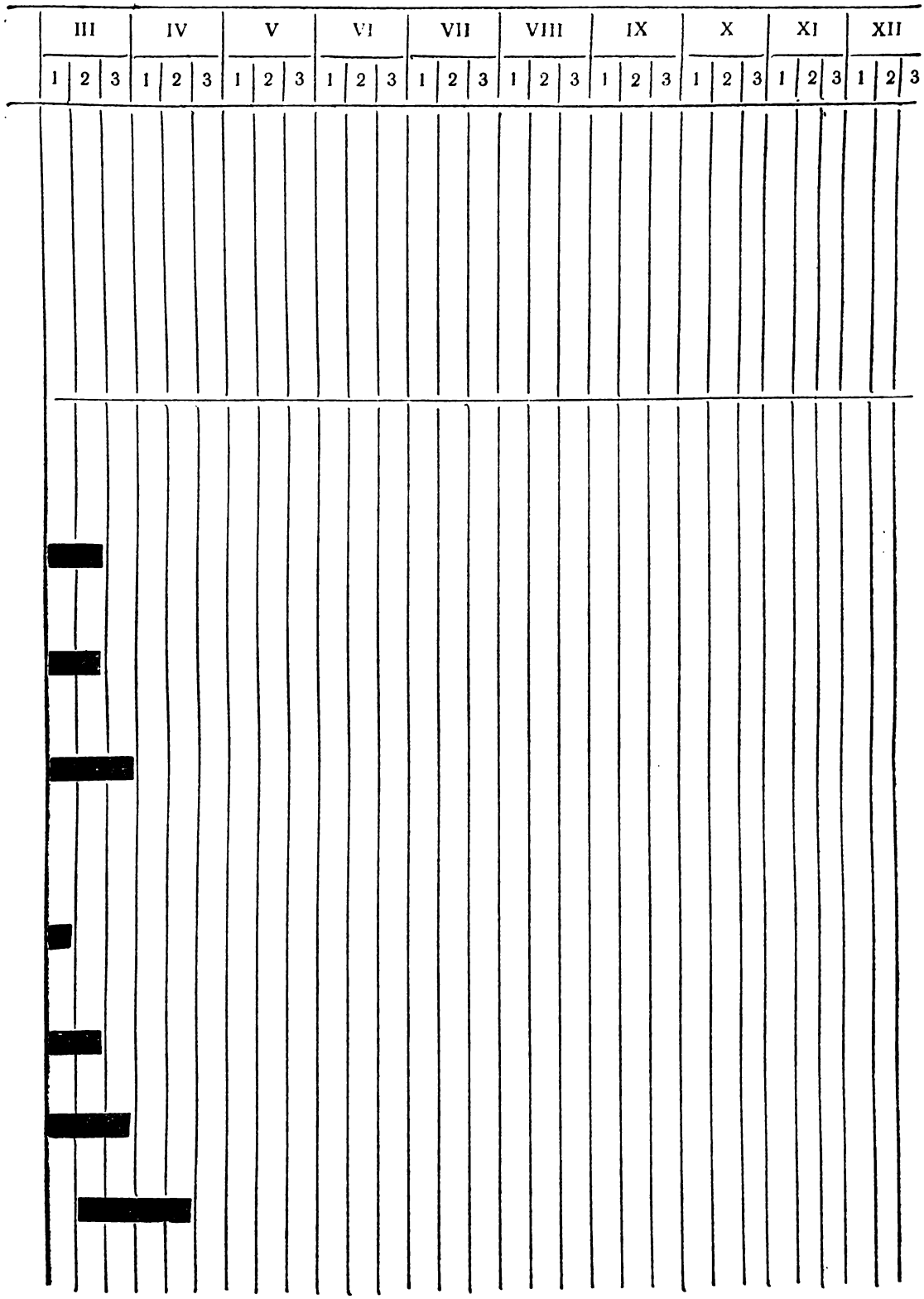
коэффициент автоматизации участка, цеха, предприятия определяется как отношение количества автоматизированных единиц оборудования к общему парку оборудования. При исчислении этого коэффициента к автоматизированному оборудованию следует относить автоматы, полуавтоматы, автоматические линии, участки- и цехи-автоматы. Сложные авто-

График подготовки

№ этапа		Наименование работ	Исполнитель	Объем работы	Календарный: I (1 2 3)	Календарный: II (1 2 3)
1	Конструкторские работы	Составление технического задания	Отдел главного конструктора	550 чертежей		
2		Изготовление чертежей деталей				
3		Изготовление сборочных чертежей				
4	Выпуск опытных станков	Изготовление моделей	Модельный цех	130 моделей		
5		Составление маршрутной технологии	Отдел главного технолога			
6		Проектирование специнструмента и приспособлений	То же	100 наименований		
7		Изготовление специнструмента и приспособлений	Инструментальный цех	100 наименований		
8		Составление заявок на полуфабрикаты со стороны	Планово-производственный отдел			
9		Отливка деталей	Литейный цех			
10		Изготовление заготовок и поковок	Заготовительный и кузнечный цехи			
11		Механическая обработка	Экспериментальный цех			
12		Сборка, испытание и сдача станков				

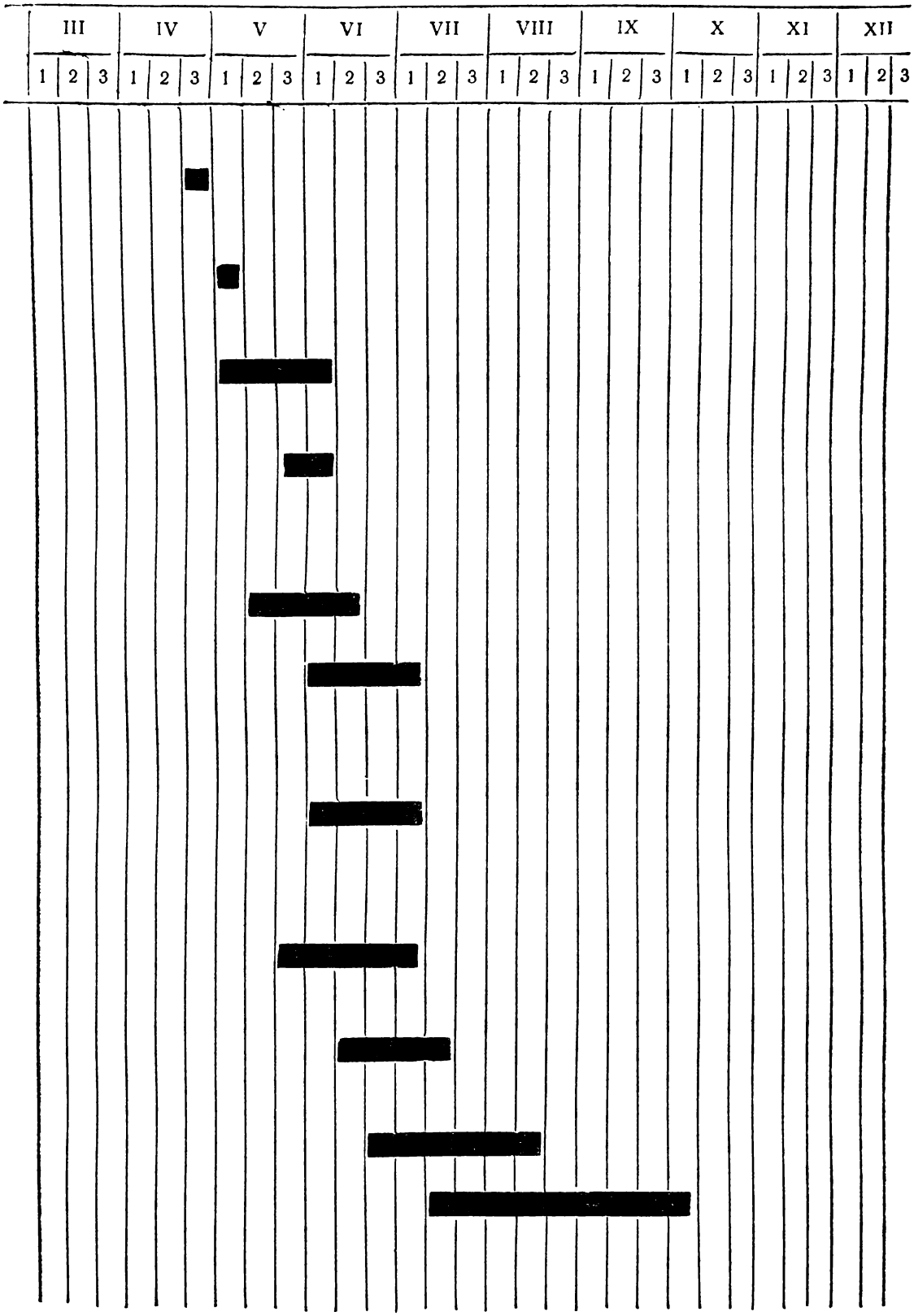
производства серии станков

план в месяцах и декадах



№ этапа		Наименование работ	Исполнитель	Объем работы	Календарный					
					I			II		
					1	2	3	1	2	3
13	Подготовка серийного пр-ва	Внесение исправлений в чертежи	Отдел главного конструктора							
14		Исправление и дублирование моделей	Модельный цех							
15		Разработка технологического процесса	Отдел главного конструктора	550 карт						
16		Нормирование труда	Отдел труда и зарплаты	550 карт						
17		Проектирование приспособлений и специнструмента	Отдел главного конструктора	1-я очередь 650 карт 2-я очередь 450 карт						
18		Составление норм расхода нормального инструмента								
19		Изготовление приспособлений и специнструмента	Инструментальный цех	1-я очередь 650 штук 2-я очередь 450 штук						
20		Выпуск станков	Механический цех	30 комплектов						
			Сборочный цех	30 комплектов						

план в месяцах и декадах



матизированные объекты при определении коэффициента принимаются как сумма входящих в них автоматизированных станков и агрегатов.

Коэффициент автоматизации производственных процессов может определяться и как отношение продукции, произведенной на автоматизированном оборудовании, ко всей продукции, изготовленной на станках, агрегатах, участках. Определение коэффициента автоматизации по второму методу практически не всегда возможно, поскольку во многих случаях автоматизация затрагивает только отдельные операции технологического процесса;

удельный вес модернизированных станков, машин и агрегатов определяется как отношение количества станков и машин, прошедших модернизацию, к общему числу оборудования.

Показатели уровня технологии и организации производства. К ним относятся:

коэффициент оснастки, под которым понимается отношение количества наименований специальных инструментов и приспособлений к числу наименований оригинальных деталей в изделии. Чем больше количество наименований специальных приспособлений, приходящихся на одну оригинальную деталь, тем выше производительность труда, точность и качество обработки;

удельный вес прогрессивных методов технологии на предприятии может быть определен исходя из отношения объема выпуска продукции прогрессивными методами к общему объему производства. Так, в литейном производстве из общего выпуска литья может быть выделено литье в металлические формы, литье машинной формовки, точное литье и т. д. Анализ показателей выпуска литья прогрессивными методами дает возможность определить степень внедрения новых методов технологии по участку или цеху.

Удельный вес продукции, выпущенной поточными методами, определяется как отношение произведенной участком, цехом или предприятием продукции поточными методами к общему количеству выпущенных изделий.

Показатели автоматизации и энерговооруженности труда. Коэффициент автоматизации труда определяется как отношение затрат рабочего времени на автоматическом и полуавтоматическом оборудовании к общему количеству рабочего времени, затраченному на изготовление продукции на данном участке производства.

При определении коэффициента автоматизации труда учитывается работа всех производственных и вспомогательных рабочих. Объемы работ рассчитываются в фактических человеко-часах на нормированных и ненормированных работах.

Коэффициент энерговооруженности труда выражается количеством энергии, расходуемой в среднем на один человеко-час работы.

Наряду с коэффициентом энерговооруженности в промышленности применяется коэффициент электровооруженности. Под *коэффициентом потенциальной электровооруженности* понимается отношение суммарной мощности приемников электрического тока к числу рабочих в наибольшей смене. *Коэффициент фактической электровооруженности труда* представляет собой отношение потребной электрической энергии к числу отработанных человеко-часов.

Кроме перечисленных выше коэффициентов на промышленных предприятиях применяются и другие показатели технического прогресса: коэффициент технической вооруженности труда, показатели съема продукции с квадратного метра пода или кубического метра объема печей, показатели производительности 1000 веретен в час в кило-номерах и т. д. Анализ этих показателей дает возможность устанавливать достигнутый уровень технического прогресса, выявлять успехи и недостатки в выполнении планов технического развития и принимать меры к дальнейшему совершенствованию технического уровня производства.

3. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ И ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Содержание и организация составления оргтехплана

Одним из основных разделов плана технического развития предприятия является план организационно-технических мероприятий (оргтехплан). Это комплексный план мероприятий по внедрению новой, совершенствованию и улучшению использования действующей техники, технологии и организации производства. Он разрабатывается с целью наиболее полного выявления и мобилизации резервов производства и обеспечения дальнейшего повышения количественных и качественных показателей работы предприятия. Как правило, план организационных и технических мероприятий составляется в период, когда предприятие располагает данными об ожидаемых итогах деятельности в текущем году, а также предварительной программой производства на будущий планируемый год.

В соответствии с общими задачами развития производства и совершенствования техники, с учетом анализа достигнутого уровня техники и организации производства аппарат заводоуправления под руководством главного инженера разрабатывает план основных технических, технологических и

организационных мероприятий на будущий год. Содержание этого плана зависит от характера и условий производства, стоящих перед предприятием задач и достигнутого уровня техники. Обычно планом предусматриваются мероприятия по увеличению выпуска и совершенствованию качества продукции, повышению производительности и улучшению условий труда, сокращению норм расхода материалов, топлива, энергии, улучшению использования производственных мощностей, механизации и автоматизации производства, химизации процессов, внедрению новой и совершенствованию имеющейся техники и оснастки, снижению себестоимости продукции, повышению ритмичности. Одновременно аппарат заводоуправления подготавливает для каждого цеха конкретные задания по дальнейшему совершенствованию техники, технологии и организации производства.

Подготовленный проект оргтехплана рассматривается совместно с представителями цехов, отделов и общественности предприятия на заседаниях технико-экономических советов, партийных и профсоюзных организаций, производственных совещаний. Основные вопросы выносятся на обсуждение коллектива предприятия через фабрично-заводскую печать. В план мероприятий по развитию и совершенствованию техники и организации производства кроме мероприятий заводоуправления включаются также поданные и принятые во время составления плана рационализаторские предложения рабочих и служащих, а также принятые раньше, но не реализованные рационализаторские предложения и мероприятия из плана технических и организационных мероприятий текущего года.

Для организации массовой работы по составлению оргтехплана на предприятиях создаются *специальные комиссии.* При директоре или главном инженере образуется общезаводская комиссия, в которую входят руководители отделов и цехов, новаторы производства и представители общественных организаций; при начальниках цехов — цеховые комиссии из передовых рабочих, мастеров, представителей общественности, технологов, экономистов, механиков и других специалистов. Для разработки необходимых мероприятий непосредственно на участках цеховые комиссии организуют комплексные бригады и общественные конструкторские и технологические бюро. Вся работа по составлению плана организационно-технических мероприятий осуществляется в несколько этапов.

На *первом этапе* руководство предприятий и цехов определяет и доводит до каждого из звеньев предприятия основные направления, по которым предполагается совершенство-

вать технику и организацию производства в данном цехе. Для этого вопросы плана обсуждаются на общих собраниях работников цехов и участков, широко популяризуются заводской и цеховой печатью и различными формами наглядной агитации. Одним из средств мобилизации коллектива на решение поставленных задач является подготовка *темников,* учитывающих особенности цехов и участков, и доведение их через комплексные бригады до каждого рабочего.

На *втором этапе,* когда коллективы цехов и участков непосредственно включаются в разработку мероприятий, решающая роль принадлежит комплексным бригадам. Последние организуют разработку организационно-технических мероприятий на участках, оказывают конкретную помощь авторам предложений. Эта помощь обычно выражается в организации консультаций по разрабатываемым работниками предложениям, а также в оформлении предложений, чертежей, эскизов и т. д. Консультации и помощь в разработке мероприятий особенно необходимы, когда рабочие сталкиваются с вопросами техники и технологии смежных производств. Предложения, могущие оказать влияние на работу других цехов, проверяются с участием специалистов этих цехов.

На *третьем этапе* производится сбор рационализаторских предложений и проверка их эффективности, назначаются исполнители и устанавливаются сроки осуществления мероприятий.

Поданные предложения оформляются в бюро рабочего изобретательства (БРИЗе) и поступают на рассмотрение в цеховые комиссии. Отобранные комиссией предложения направляются в технологические и плановые бюро или отделы для определения экономической эффективности. Предложения считаются принятыми после их утверждения начальником цеха или главным инженером. Оформление в БРИЗе необходимо для учета поданных, принятых и внедренных предложений, определения их эффективности и назначения авторского вознаграждения, а также для организации контроля за их внедрением. Если предложение может быть реализовано силами цеховых работников, то исполнители и сроки внедрения устанавливаются начальником цеха. В тех случаях, когда его внедрение связано с работой других цехов и отделов (инструментальных, ремонтных, энергетических и т. д.), сроки и исполнители по представлению начальника цеха устанавливаются главным инженером предприятия.

Принятые руководством цеха (а на небольших предприятиях руководством завода или фабрики) предложения включаются в план мероприятий по развитию техники и организа-

ции производства. Мероприятия, не требующие для своего осуществления длительной подготовки, как правило, внедряются немедленно или в ближайшее время. Для мероприятий, осуществление которых связано с проектированием и изготовлением приспособлений, приобретением оборудования, приборов и прочего оснащения, проведением экспериментальных работ и т. д., сроки внедрения устанавливаются в зависимости от объема работ по подготовке. При технической подготовке и внедрении сложных мероприятий может быть установлено несколько ответственных лиц и несколько сроков (по этапам подготовки и внедрения).

Планы мероприятий по развитию и внедрению новой техники и организации производства на средних и небольших заводах и фабриках составляются по предприятию в целом, на крупных промышленных предприятиях — по цехам; по крупным заводам в целом составляются сводные планы наиболее важных мероприятий и делаются общие сводки всех поданных и принятых предложений по группам (примерную форму плана мероприятий см. на стр. 173).

Результаты разработки оргтехплана дают возможность определить, как обеспечивается выполнение заданий по количественным и качественным показателям. Они позволяют пересмотреть действующие нормативы по труду, материалам, топливу, энергии, а также наметить пути дальнейшего технического и организационного совершенствования производства. При подведении итогов особое внимание должно быть обращено на увязку плана мероприятий и заданий по увеличению производства продукции, повышению качества, снижению себестоимости и росту производительности труда. Отсутствие такой увязки, как указывалось в постановлении июньского (1959 г.) Пленума ЦК КПСС, является крупным недостатком в планировании технического прогресса. Об итогах составления плана мероприятий и организации их внедрения начальники цехов и директора предприятий докладывают на собраниях работников, на заседаниях производственных совещаний цехов и предприятий. Обсуждение этих докладов дает возможность обеспечить мобилизацию коллектива на дальнейшую борьбу за технический прогресс на предприятии.

После составления плана организационно-технических мероприятий в цехах и на предприятии в целом проводится работа по внедрению принятых и разработке новых рационализаторских предложений, организуется контроль за внедрением предложений со стороны дирекции и администрации цехов и общественности.

Участие широких масс в контроле за внедрением мероприятий имеет большое воспитательное значение. О значе-

ПЛАН

мероприятий по развитию и внедрению новой техники и организации производства на 1964 год

№ мероприятий	Цехи и содержание мероприятий	Исполнители	Срок окончания		Затраты (в руб.)		Влияние мероприятий на результаты работы предприятия в плановом году														
			разработки	внедрения	капитальные	текущие	увеличение выпуска продукции		экономия рабочего времени и заработной платы		экономия основных материалов (в руб.)		экономия вспомогательных материалов (в руб.)	экономия электроэнергии		экономия накладных расходов		экономия капитальных затрат (в руб.)	улучшение качества продукции и сокращение брака (в руб.)	итого экономия до конца года (в руб.)	условно годовая экономия (в руб.)	срок окупаемости затрат (в месяцах)
							единица измерения	сумма (в руб.)	в человеко-часах	зарплата (в руб.)	количество (в кг)	сумма (в руб.)		количество	сумма	цеховые расходы	общезаводские расходы					
	Внедрение новых и совершенствование действующих технологических процессов																					
	Механический цех																					
12	Замена литых бронзовых втулок (дет. № 11—014) втулками, нарезанными из труб. Автор — Селезнев И. П.	Механик цеха Карпов Г. Е.	—	11/IV—63 г.	—	121—00	—	—	1917	90,0	1125	146,3	—	—	—	35,0	—	—	—	150,3	241,4	6

нии общественного контроля за внедрением рабочих предложений говорил Н. С. Хрущев в докладе на июньском (1959 г.) Пленуме ЦК КПСС. «Надо,— указывал он,— не только принять решение, надо установить контроль за исполнением решений, может быть, следует создать на предприятиях комиссии содействия инженерам, конструкторам, изобретателям. Полезно было бы установить такой порядок, чтобы директор, партийный комитет и профсоюзы отчитывались перед партийными организациями и перед рабочими о том, какие внесены рационализаторские предложения и какие из них приняты и реализованы».

Большое значение имеет также создание на предприятии необходимых условий для творческой работы коллектива рационализаторов и изобретателей. На многих фабриках и заводах организуются консультации, выделяются экспериментальные базы для проведения рационализаторами опытных работ, изобретатели-рационализаторы обеспечиваются информационными материалами, организуется действенный контроль за внедрением поданных предложений и т. д. Во всех этих вопросах наряду с директором, главным инженером и начальниками цехов, а также партийными и общественными организациями предприятия значительную роль играют заводские советы изобретателей.

Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию техники, технологии и организации производства[1]

В результате внедрения новой и совершенствования применяемой техники, технологии и организации производства на промышленных предприятиях улучшаются количественные и качественные показатели производства. Степень улучшения этих показателей составляет экономическую эффективность внедрения и совершенствования техники. Определение экономической эффективности технических мероприятий является важным условием для решения вопроса о целесообразности внедрения того или иного мероприятия.

Эффективность может быть выражена в увеличении выпуска продукции и повышении ее качества, в уменьшении трудоемкости производства и росте производительности труда, снижении норм расхода сырья и повышении коэффициента его использования, снижении себестоимости продукции и повышении рентабельности предприятия, в улучшении условий труда и т. д. Многообразие форм выражения эффективности порождает множественность ее измерителей.

В промышленности СССР установлены три основных показателя экономической эффективности: а) снижение себестоимости продукции (сбережение живого и овеществленного труда); б) сокращение удельных капитальных затрат на еди-

ницу годового выпуска продукции; в) повышение коэффициента эффективности и сокращение срока окупаемости затрат на проведение мероприятия.

Наряду с ними при внедрении новой техники и организационно-технических мероприятий во многих случаях применяются и другие показатели эффективности мероприятий, которые дополняют или расшифровывают основные. К числу таких показателей можно отнести: а) увеличение выпуска продукции, б) уменьшение трудоемкости, в) повышение долговечности изделий, г) повышение качества и ликвидацию брака, д) улучшение условий труда, е) снижение удельных расходов материалов, сырья, топлива, энергии и т. д. В зависимости от условий производства и конкретных задач, которые ставятся при внедрении новой техники или технологии, каждый из дополнительных показателей может иметь такое же значение, как и основные.

Рассмотрим более подробно содержание и определение основных показателей экономической эффективности.

Снижение себестоимости продукции в результате внедрения новой техники или организационно-технических мероприятий определяется путем сравнения себестоимости единицы продукции до и после внедрения. Для промышленных предприятий в качестве исходного показателя берется отчетная себестоимость единицы продукции до внедрения мероприятия.

Если изделие проектируется впервые, то для проектных, научно-исследовательских и конструкторских организаций, в том числе и заводских, в качестве исходных показателей при расчете годовой экономической эффективности берутся показатели передовых предприятий СССР и других стран.

При определении снижения себестоимости продукции в расчет берутся только те затраты, которые изменяются с внедрением мероприятия. По цеховым и общезаводским накладным расходам учитывается только разница по статьям, которые изменяются в результате внедрения мероприятий. Снижение себестоимости по этим статьям определяется в расчете на единицу продукции путем деления годовых расходов на годовой выпуск продукции. Если на предприятии (в цехе) выпускается несколько видов изделий, то годовая сумма экономии цеховых и общезаводских расходов распределяется между ними пропорционально прямым затратам.

Если внедрение мероприятия увеличивает годовой объем производства, то в качестве исходного показателя необходимо брать себестоимость, скорректированную на объем производства после внедрения мероприятия. В том случае, когда разработка и внедрение мероприятия предусматриваются в течение двух и более лет с момента его выбора, исходные

показатели корректируются на момент внедрения новой техники.

Сокращение удельных капитальных затрат. Под удельными капитальными затратами понимаются производственные основные фонды (в рублях) на единицу годового выпуска продукции или годового объема производственной работы. При определении удельных капитальных затрат на единицу годового выпуска продукции до и после внедрения мероприятия необходимо соблюдение следующих методических указаний:

а) оборудование, действовавшее до внедрения мероприятия и продолжающее полностью функционировать после его внедрения, оценивается по полной восстановительной стоимости по переписи 1960 г. Новые капитальные вложения и оборотные фонды в этом случае просто добавляются к действующим;

б) при высвобождении в результате внедрения новой техники или технического мероприятия части основных фондов и невозможности их использовать в другом месте, неамортизированную часть исключаемых фондов прибавляют к новым капитальным затратам.

Окупаемость затрат и коэффициент сравнительной эффективности. Под окупаемостью затрат понимается срок (период времени), в течение которого затраты, связанные с проведением мероприятий, компенсируются экономией, получаемой в результате внедрения этого мероприятия. При расчете окупаемости затрат, связанных с проведением мероприятия, в их суммы включаются только единовременные затраты безотносительно к источникам их финансирования.

Зная затраты на проведение технического мероприятия, снижение себестоимости единицы продукции в результате его внедрения и годовой объем производства, можно определить срок окупаемости по формуле:

$$T = \frac{K_2 - K_1}{(C_1 - C_2)\,A},$$

где T — срок окупаемости дополнительных капитальных затрат;
K_2 — сумма капиталовложений после внедрения мероприятия;
K_1 — сумма капиталовложений до внедрения;
C_1 — себестоимость единицы продукции до мероприятия;
C_2 — то же после его внедрения;
A — годовой объем производства в единицах изделий.

Величина, обратная сроку окупаемости, называется *коэффициентом эффективности* (Е). Она показывает долю капитальных вложений, которая возмещается в течение одного года экономией от снижения себестоимости, благодаря вне-

дрению технического мероприятия и определяется по формуле:

$$\frac{(C_1-C_2)\cdot A}{K_2-K_1} = \frac{1}{T} = E.$$

Так, если срок окупаемости составляет два года, то коэффициент эффективности равен 0,5. Нормативная величина коэффициента эффективности устанавливается в отраслевых инструкциях по определению экономической эффективности внедрения новой техники.

Общая годовая экономическая эффективность, получаемая от внедрения и совершенствования техники, технологии и организации производства, определяется с помощью следующей формулы:

$$Э = [(C_1 + E_н \cdot УК_1) - (C_2 + E_н \cdot УК_2)] \cdot A_н,$$

где $Э$ — годовая экономия, в руб.;

C_1 — себестоимость единицы продукции или работы до внедрения мероприятия по новой технике;

C_2 — себестоимость единицы продукции или работы после внедрения мероприятия, в руб.;

$УК_1$ — удельные капитальные затраты до внедрения мероприятия;

$УК_2$ — удельные капитальные затраты после внедрения мероприятия;

$A_н$ — годовой объем производства продукции или работы в натуральных единицах после начала внедрения мероприятия. (Принимается по плану второго года внедрения мероприятия.)

$E_н$ — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных затрат (величина, обратная нормативному сроку окупаемости).

При определении эффективности внедрения мероприятий кроме отмеченных выше нужно учитывать следующие указания.

А. Если в результате совершенствования изделий, повышения долговечности, улучшения качества машин, приборов, материалов, топлива и другой продукции экономия в значительной степени получается у потребителей, то эффективность новой техники определяется как алгебраическая сумма годовой экономической эффективности у производителя и потребителей. Для этого экономическая эффективность мероприятия сначала подсчитывается у производителя, а потом у основных потребителей этой продукции.

Б. Когда благодаря внедрению мероприятия изменяются ассортимент, сортность и другие качественные показатели, в связи с чем пересматриваются оптовые цены на продукцию, то при определении годовой экономической эффективности у производителя к результату, полученному по указанной выше формуле, прибавляется разница в цене для каждого вида продукции на всю реализованную продукцию.

Приводим условный расчет экономической эффективности внедрения автоматической поточной линии для обработки картера блока.

Сравниваются два варианта технологического процесса механической обработки картера блока. По первому из них деталь обрабатывается на поточной линии, состоящей из отдельных агрегатных станков; по второму — работа выполняется на автоматической поточной линии. Объем производства по первому и второму вариантам одинаковый — 200 тыс. деталей в год. Стоимость оборудования автоматической линии — 756 тыс. руб., стоимость агрегатных станков для первого варианта — 616 тыс. руб. Отсюда удельные капитальные затраты при обработке детали на линии из агрегатных станков равны: 616 000 руб.: 200 000 = 3 р. 08 к. Удельные затраты при автоматической поточной линии равны: 756 000 руб. : 200 000 = 3 р. 78 к.

Себестоимость обработки одной детали по сравнимым затратам отражена в следующей таблице:

№ п.п.	Статьи затрат	Затраты (в коп.)		Разница в затратах
		отдельные станки	автоматическая линия	
1	Амортизация	36,6	44,9	+ 8,3
2	Ремонт	14,2	12,6	— 1,6
3	Инструмент	16,3	8,3	— 8,0
4	Электроэнергия	5,1	5,5	+ 0,4
5	Заработная плата основных рабочих	47,5	12,1	—35,4
	Итого . . .	119,7	83,4	—36,3

Годовая экономическая эффективность автоматической линии при коэффициенте эффективности 0,20 будет равна:

$$Э = [(119,7 + 0,20 \cdot 308) - (83,4 + 0,20 \cdot 378)] \cdot 200\,000 = 44\,600 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных затрат составит:

$$T = \frac{3,78 - 3,08}{1,197 - 0,83} = 1,9 \text{ года.}$$

При определении суммы экономии от проведения оргтехмероприятия различают условно-годовую экономию и плановую экономию до конца года.

Сумма *условно-годовой экономии* показывает ее размер в течение календарного года действия оргтехмероприятия, т. е. в течение года от плановой даты его внедрения. Условно-годовая экономия рассчитывается для выявления целесообразности осуществления мероприятия и для определения материального вознаграждения автору предложения. Если известна величина экономии от проведения мероприятия на единицу продукции, то условно-годовая экономия определяется как произведение суммы экономии на единицу продукции на количество этих изделий, выпускаемых в течение года. Если

же известен размер экономии от проведения мероприятия за определенный период времени, например за один месяц, то условно-годовая экономия определяется умножением суммы экономии за один месяц на 12. Все эти расчеты имеют приближенный характер, вследствие чего и весь расчет носит название расчета условно-годовой экономии.

Плановая экономия до конца года определяется для конкретного отражения в плановых расчетах затрат на производство и определения размера снижения себестоимости продукции в результате проведения мероприятия. Сумма ее определяется путем умножения размера экономии (в расчете на единицу продукции) на количество единиц, подлежащих изготовлению в период от плановой даты внедрения мероприятия до конца года.

4. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

В области технического прогресса на промышленных предприятиях проделана за последние годы большая работа. Проведено значительное обновление состава производимой продукции, приведшее к повышению удельного веса новых совершенных изделий и сокращению технически устарелых. Значительные успехи имеются в области механизации и автоматизации производства, внедрения прогрессивных методов технологии и организации производства, модернизации оборудования, переоснащения многих фабрик и заводов и т. п.

Однако, как отметил ноябрьский (1962 г.) Пленум ЦК КПСС, огромные преимущества социалистической системы хозяйства, возможности лучшего использования достижений науки и техники используются у нас не до конца. Пленумом разработана действенная программа совершенствования управления экономическим строительством.

В числе проведенных мероприятий большое значение имеет *централизация руководства технической политикой.* Это нашло свое выражение в образовании государственных комитетов в решающих отраслях народного хозяйства и в значительном расширении прав этих комитетов. В ведение комитетов переданы научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации. Комитеты получили новые права в области составления перспективных и текущих государственных планов и в распределении материальных и финансовых ресурсов, выделяемых для выполнения планов по новой технике.

Важным средством совершенствования организации работ в области технического прогресса, предусмотренных

Пленумом ЦК КПСС, является *централизация конструкторских сил и укрупнение научно-исследовательских организаций.* Это позволит ликвидировать разобщенность в работе многих научно-исследовательских и проектных организаций, параллелизм в их тематике и неизбежную кустарщину. Многие научно-исследовательские организации переданы из системы академий наук в ведение комитетов, что усилит их непосредственную связь с производством.

Пленум определил необходимость широкого проведения работ в области типизации продукции и унификации узлов и деталей. В докладе Н. С. Хрущева на Пленуме убедительно показано, к каким потерям приводит стремление отдельных предприятий создавать «свою» продукцию без учета имеющихся типовых разработок в данной области.

Особое внимание в организации и планировании работ, связанных с осуществлением технического прогресса, уделяется в настоящее время быстрейшему внедрению в производство достижений науки и техники.

Выполнение решений Пленума ЦК КПСС при широком участии инженерно-технической и рабочей общественности будет способствовать дальнейшему, более быстрому совершенствованию технической базы социалистического производства.

Глава VIII

ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Изготовление продукции на промышленном предприятии представляет сложный процесс, основными элементами которого являются: а) рабочие, как основная производительная сила общества; б) техника (станки, машины, агрегаты и прочее оборудование), составляющая материально-техническую базу производства; в) сырье, материалы, энергия и другие вещественные элементы производства. Методы целесообразного сочетания и эффективного использования в процессе производства этих элементов составляют содержание организации производства.

Методы и уровень организации производства на предприятиях весьма разнообразны. Они зависят от масштабов производства, номенклатуры и характера изготовляемой продукции, количества и производительности применяемой техники, особенностей технологии и других условий.

Методы организации производства играют важную роль в обеспечении ритмичности и непрерывности процессов, сокращении производственного цикла. Они оказывают большое влияние на увеличение выпуска продукции, рост производительности труда, повышение качества и снижение себестоимости продукции. От уровня организации производства в значительной мере зависит использование материалов, рабочей силы, производственных мощностей и финансовых средств.

Значение организации производства для работы промышленных предприятий неоднократно подчеркивалось в решениях партии и правительства. В Программе КПСС указывается, что совершенствование организации общественного производства наряду с развитием техники и технологии является одним из условий построения материально-технической базы коммунизма.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к организации производства, являются:

а) пропорциональность производственных процессов (равенство или кратность продолжительности операций), соот-

ветствие производственной мощности различных участков производства, комплектность оборудования и материальных ресурсов;

б) ритмичность (регулярное повторение процессов производства через равные промежутки времени);

в) параллельность производства (одновременное выполнение технологического процесса на всех или многих операциях);

г) непрерывность процесса, т. е. передача полуфабрикатов с одного участка на другой без задержек, и непрерывная, без простоев, занятость оборудования и работников.

Важнейшими предпосылками внедрения передовых методов организации производства является специализация, кооперирование и комбинирование производства.

1. ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Специализация производства

Специализация предприятия характеризуется изготовлением на промышленном предприятии ограниченной и относительно стабильной номенклатуры продукции, закреплением за предприятием конструктивно и технологически однородной продукции, дающей возможность осуществить специализацию цехов, производственных участков и рабочих мест.

Такое формирование номенклатуры продукции в сочетании с концентрацией производства одноименной продукции и кооперированием предприятий, а также с унификацией и нормализацией деталей и стандартизацией изделий обеспечивает значительное повышение эффективности производства.

«Специализация производства дает огромные возможности для роста производительности труда, улучшения качества продукции, позволяет наиболее рационально организовать труд. При специализации производства открывается широкий простор для перевода на поток изготовления деталей машин, внедрения комплексной автоматизации и механизации»,— указывал Н. С. Хрущев в докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС.

Изготовление многих сложных изделий (самолетов, тепловозов, тракторов, теплоходов, автомобилей и т. д.) стало возможным только при специализации и кооперировании промышленных предприятий [1].

---

[1] О специализации и кооперировании, как процессе разделения труда между предприятиями, см. учебник «Экономика социалистической промышленности». Госполитиздат, 1963.

Специализация предприятий и их кооперирование приводят к углублению разделения труда внутри предприятия, к осуществлению внутрипроизводственной специализации. Являясь продолжением и развитием специализации предприятий и отраслей промышленности, внутрипроизводственная специализация представляет собой процесс обособления цехов, участков и рабочих мест по выпуску отдельных видов продукции и ее частей или по выполнению определенных стадий технологического процесса.

На промышленных предприятиях осуществляются те же формы специализации, что и в промышленности в целом. Основными из них являются: *технологическая,* или стадийная, специализация, когда цехи и участки специализируются на выполнении определенных технологических операций; *предметная* специализация, когда цехи и участки специализируются на выпуске отдельных видов готовых изделий, или частей и узлов; *подетальная* специализация, когда цехи и участки специализируются на изготовлении отдельных деталей, и специализация *по обслуживанию,* которая выражается в выделении вспомогательных и обслуживающих цехов и хозяйств.

Возникновение *технологической специализации* на предприятии связано с разделением технологического процесса на ряд самостоятельных фаз, отличающихся друг от друга методами технологии, характером оборудования и квалификационным составом кадров.

Выделение специализированных по технологическому признаку процессов производства определяется на каждом предприятии конкретными условиями. К последним относятся: номенклатура изготовляемой продукции, масштабы производства одноименной продукции, количество однотипных станков и агрегатов, мощность применяемых видов техники, характер выпускаемой продукции, организационный тип производства и т. д.

Приведем несколько примеров выделения самостоятельных технологически специализированных фаз производства:

а) участки производства с агрегатами огромной мощности, потребляющие значительные массы однотипного сырья и выпускающие большие количества одинаковой продукции. Так, по признаку технологической специализации в самостоятельные фазы выделяются доменное и мартеновское производства металлургических заводов, литейное и кузнечно-прессовое — в машиностроении и т. д.;

б) процессы производства на участках серийного и мелкосерийного выпуска продукции. Таковы процессы механической обработки на заводах тяжелого машиностроения и на большинстве инструментальных предприятий;

в) процессы производства на базе использования значительного количества однородного оборудования и применения однотипных процессов и сырья. К ним относятся, например, прядильное и ткацкое производства.

Выделение в самостоятельные фазы таких процессов упрощает организацию труда и производства, облегчает механизацию и автоматизацию оборудования, контроль за работой каждого станка, создает условия для широкого применения многостаночного обслуживания, обобщения и распространения передовых методов труда;

г) технологически обособленные участки, выделяемые в целях максимального использования производственных мощностей. Такое обособление обычно имеет место в тех случаях, когда на предприятии мощность одних видов оборудования намного превосходит мощность других, непосредственно с ними связанных. По этому признаку процессы штамповки листа выделяются в самостоятельные участки производства, на которых возможно наиболее целесообразное использование оборудования;

д) процессы производства, выделяемые для наиболее рационального использования сырья и материалов. По этому признаку создаются заготовительные отделения по раскрою металла, дерева, кожи, текстильных и других материалов;

е) участки производства, выделяемые для изоляции выполняемых операций. Например, окраска и термические процессы изолируются от механической обработки и сборки и сосредоточиваются на специализированных участках ввиду того, что они вредны и ухудшают условия труда.

Применение и правильное использование при технологической специализации высокопроизводительной техники и технологии, а также наиболее рациональных для конкретных условий методов организации производства обеспечивают высокие показатели работы. В зависимости от уровня специализации значительно изменяются технико-экономические показатели однородных предприятий.

Так, в мелких и технически недостаточно оснащенных литейных цехах предприятий станкостроения выпуск литья на одного рабочего литейного цеха составляет от 17 до 35 *т* в год, а трудоемкость 1 *т* литья — от 50 до 120 человеко-часов. В автомобильной же промышленности благодаря более высокой концентрации и специализации производства выпуск литья на одного рабочего достигает 70 *т*, а трудоемкость 1 *т* литья — 18—20 человеко-часов.

Наряду с положительными сторонами технологическая специализация имеет и отрицательные. В машиностроении и ряде других отраслей для технологической специализации цехов и участков характерна большая номенклатура обрабатываемых на одном рабочем месте деталей. Это вызывает частые переналадки и простои оборудования, ограничивает специализацию оборудования и оснастки, механизацию и автоматизацию процессов производства. Вот почему с прогрессом техники и технологии на промышленных предприятиях все большее значение приобретает предметная специализация.

Предметная специализация характеризуется тем, что производство отдельных изделий или основных их частей осуществляется в специально организованных для этой цели цехах или участках. Предметные цехи в свою очередь подразделя-

ются на предметно-замкнутые участки и отделения, предназначенные для изготовления закрепленных за ними частей и деталей. В качестве примера таких цехов можно назвать цехи моторов и шасси на автомобильных заводах, цехи по производству бытовых холодильников и стиральных машин на многих заводах и т. д.

Предметная специализация цехов и участков организуется на основе детально разработанной технологии изготовления продукции, оснащения цехов и участков соответствующим высокопроизводительным оборудованием и обеспечения специально подготовленными кадрами.

Предметные или предметно-замкнутые цехи и участки получили широкое распространение на предприятиях машиностроения, обувной, швейной, мебельной и ряда других отраслей промышленности. Предметная специализация по сравнению с технологической обеспечивает более высокую производительность труда, сокращение цикла производства, большую ритмичность в работе, увеличение выпуска продукции, улучшение ее качества и снижение себестоимости. Улучшение количественных и качественных показателей при предметной специализации достигается за счет более высокого уровня специализации оборудования, оснастки, лучшей организации производства.

Сокращение номенклатуры изготовляемой продукции, особенно ее деталей и частей, тесно связано с осуществлением *подетальной специализации.* Наиболее широкое распространение эта форма специализации получила в машиностроении. Здесь она охватывает производство массовых деталей: ролико- и шарикоподшипников, болтов, гаек, шайб, шестерен, гильз, поршней и т. д. Подетальная специализация развивается и в других производствах: мебельном, швейном, обувном и т. д.

Участки подетальной специализации находят широкое распространение в цехах предметной специализации. Так, на заводах массового производства в составе предметно специализированных цехов многие участки организованы как подетально специализированные. Большинство, например, участков моторных цехов тракторных и автомобильных заводов специализированы по производству отдельных деталей мотора — кулачковых и коленчатых валов, блоков цилиндров, поршней, поршневых колец, пальцев и т. д.

Развитие подетальной специализации объясняется значительными ее преимуществами, определяемыми в первую очередь массовостью производства и возможностью применения для изготовления отдельных деталей наиболее производительного оборудования — автоматов, полуавтоматов и автоматических линий.

Производительность, например, специальных холодно-высадочных автоматов достигает 150 млн. деталей в год. Полное использование таких автоматов возможно только в цехах, специализированных на производстве нормалей.

Наряду с увеличением выпуска продукции подетальная специализация обеспечивает значительное сокращение затрат труда, материалов и снижение себестоимости продукции.

Внутризаводское кооперирование

Изготовление продукции на предприятии, состоящем из ряда цехов и производственных участков, производится на основе их кооперирования. Внутризаводское кооперирование представляет собой организацию совместной работы подразделений предприятия по производству выпускаемой продукции. Оно проявляется в организации питания одних подразделений полуфабрикатами, произведенными в других, в организации обслуживания основного производства вспомогательными цехами, в использовании излишних мощностей одних участков и цехов другими, в переработке внутри предприятия отходов производства основных участков предприятия и т. д.

Характер производственных связей между подразделениями предприятия зависит от многих причин. Он определяется конструктивной и технологической сложностью изготовляемой продукции, структурой предприятия, характером и уровнем внутризаводской специализации, наличием в цехах избыточных или недостаточных мощностей, развитием внутрирайонного и межрайонного кооперирования и т. д. В основном производственные связи определяются уже в процессе технической подготовки производства. На этом этапе за каждым цехом и участком предприятия закрепляется номенклатура изготовляемой продукции, ее частей и деталей и технология их изготовления; определяются внутризаводские маршруты обрабатываемых материалов и полуфабрикатов, предъявляемые к ним технические требования, круг поставщиков и потребителей; устанавливаются применяемые в процессе производства инструменты, средства транспорта, виды энергии и т. д. В процессе технической подготовки определяются формы связи производственных и вспомогательных цехов. Разрабатывается система обслуживания производственных цехов и участков средствами межцехового и внутрицехового транспорта, энергетическими, инструментальными, ремонтными цехами и службами.

Комбинирование производства

Комбинирование наряду со специализацией и кооперированием является одной из основных форм организации производства на предприятии. В. И. Ленин определял комбинирование как «соединение в одном предприятии разных отраслей промышленности, представляющих собой либо последова-

тельные ступени обработки сырья (напр., выплавка чугуна из руды и переделка чугуна в сталь, а далее, может быть, производство тех или иных готовых продуктов из стали),— либо играющих вспомогательную роль одна по отношению к другой (напр., обработка отбросов или поточных продуктов; производство предметов упаковки и т. п.)»[1].

Предпосылкой комбинирования является высокая степень концентрации производства. К. Маркс указывал, что комбинирование производства становится целесообразным лишь при значительных размерах выпуска продукции. «Только при таком масштабе отбросы получаются в столь значительных массах, что они сами становятся снова предметом торговли, а следовательно, новыми элементами производства»[2]. Это указание К. Маркса оправдывается не только в отношении комбинирования на основе отходов, но и в отношении других форм комбинирования.

Различают три основные формы комбинирования производства.

Комбинирование на основе сочетания последовательных стадий обработки продукции. Комбинаты этого вида отличаются относительно несложной структурой и представлены в самых различных отраслях производства: металлургической, объединяющей добычу руды, производство чугуна, стали, проката, огнеупоров и кокса; текстильной, объединяющей производство пряжи, суровья и отделанной ткани; мясной, объединяющей убой скота, приготовление на продажу мяса, изготовление мясных полуфабрикатов, консервов, копченостей, колбас, изделий кулинарии и т. п.

Комбинирование на основе комплексного использования сырья. Это наиболее развитая форма комбинирования производства. При таком комбинировании имеет место сложное переплетение различных технологических процессов, объединение в границах одного комбината различных отраслей производства, высокая степень использования полезного состава исходного сырья и отходов производства. Экономическое значение такого комбинирования исключительно велико.

Комбинирование на основе использования отходов. Эта форма комбинирования производства имеет широкое распространение в самых различных отраслях производства. Примером ее является использование шлаков на металлургическом заводе для производства строительных материалов, использование золы на тепловых электростанциях для производства изоляционных изделий, использование горбылей и реек на лесопильных заводах для производства целлюлозы и т. д.

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 22, стр. 186.
[2] *К. Маркс.* Капитал, т. III. 1955, стр. 85.

2. ПОТОЧНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Осуществление специализации и кооперирования производства создает предпосылки для внедрения передовых методов организации производства.

Современные методы организации производства в социалистической промышленности можно разделить на три основных вида: поточные, партионные и единичные. Из них наиболее прогрессивными, отвечающими требованиям передовой организации производства являются поточные методы.

Общая характеристика поточного производства

Поточные методы организации производства получили большое распространение в различных отраслях промышленности: в машиностроении и металлообработке, в металлургии, химии, обувной и пищевой промышленности, в деревообработке и промышленности стройматериалов, в швейном производстве и ряде других отраслей. Чрезвычайно разнообразны и производственные условия применения потоков. Они имеют место в массовом, серийном и даже индивидуальном производстве (в судостроении, турбостроении), в условиях непрерывных и прерывных процессов производства.

Поточное производство обладает характерными чертами передовой организации производства — специализацией участков и рабочих мест, ограниченной номенклатурой изготовляемой продукции, пропорциональностью производственных мощностей, ритмичностью и непрерывностью.

В сочетании с широким применением специализированного оборудования, комплексной механизацией и автоматизацией ручных работ поточные методы обеспечивают повышение производительности труда, увеличение выпуска, улучшение качества и снижение себестоимости продукции. В настоящее время на предприятиях СССР, применяющих поточные методы, производится основная масса промышленной продукции.

Наиболее общими признаками организации поточного производства являются:

1. Изготовление на поточной линии одного или нескольких наименований изделий, близких между собой по конструктивным особенностям, технологии изготовления и габаритам.

2. Расчленение процесса производства на равные или кратные по трудоемкости операции и установление целесообразной их последовательности. Такое расчленение и синхронизация операций служат предпосылкой непрерывности — одного из признаков передовой организации производства.

3. Закрепление операций за определенными рабочими местами и цепочное расположение последних по ходу технологического процесса в виде поточной линии. Это расположение обеспечивает наиболее короткий путь прохождения обрабатываемого предмета труда и возможность применения межоперационного транспорта постоянного направления.

4. Оснащение рабочих мест поточной линии специальным оборудованием, инструментом и приспособлениями, обеспечивающими высокопроизводительное выполнение закрепленных операций.

5. Одновременное выполнение операций на всех или на большинстве рабочих мест. Этим обеспечивается параллельность — один из основных признаков передовой организации производства.

6. Наличие специального межоперационного транспорта, который перемещает обрабатываемую продукцию и поддерживает заданный ритм производства. На непрерывно-поточных линиях с принудительным ритмом функции перемещения полуфабрикатов выполняют конвейеры.

Классификация поточных линий

Основным звеном поточного производства является *поточная линия,* под которой понимается совокупность рабочих мест, расположенных в последовательности технологического процесса и предназначенных для выполнения определенных, закрепленных за ними операций. Поточные линии весьма разнообразны и делятся на несколько групп.

По номенклатуре обрабатываемых изделий различаются:

Постоянно-поточные однодетальные линии, для которых характерным является: а) производство одного вида продукта, б) постоянно действующий, несменяемый технологический процесс и в) большой масштаб производства однотипной продукции. Постоянно-поточные линии применяются обычно в условиях массового или крупносерийного производства. Примером такой линии может служить линия обработки коленчатого вала или сборки мотора на автомобильном заводе.

Существуют также постоянно-поточные многодетальные линии, на которых одновременно ведется изготовление нескольких деталей разных наименований, но сходных в конструктивном и технологическом отношении. Соответствующая наладка станков на подобных линиях позволяет обрабатывать любую деталь без переналадки оборудования.

Переменно-поточные линии — это линии, характеризующиеся производством на каждой из них нескольких однотипных изделий, обработка которых осуществляется поочередно. Процесс производства на переменно-поточной линии связан

с переналадкой оборудования перед обработкой каждого вида продукции. Переменно-поточные линии получили широкое распространение там, где производственная мощность линии позволяет изготовлять на имеющемся оборудовании несколько наименований изделий, близких между собой по конструкции, размерам и технологии изготовления. Переменно-поточные линии дают возможность использовать в серийном производстве все преимущества поточного метода и сочетать поток с расширением ассортимента продукции.

Групповые многодетальные поточные линии являются наиболее простой формой организации поточных методов в серийном производстве. Они организуются для обработки нескольких наименований деталей, закрепленных за линией по технологическому процессу, но без согласования длительности операций с тактом выпуска. Групповые линии представляют собой предметно-замкнутые участки, оборудование и рабочие места которых располагаются в порядке последовательности технологического процесса. Поэтому в ходе обработки детали не имеют возвратных движений.

В целях достижения наибольшей эффективности при организации групповых потоков рекомендуется максимально унифицировать обрабатываемые детали, применять групповые приспособления с постоянными наладками, проводить модернизацию универсального оборудования.

По степени непрерывности процесса различаются следующие линии:

Непрерывные поточные линии с регламентированным и свободным ритмом. Непрерывность на поточной линии обеспечивается равенством или кратностью операций такту линии. *Тактом поточной линии называется интервал времени между двумя изделиями, выпускаемыми друг за другом с последней операции.* При равенстве или кратности операций движение обрабатываемого материала или полуфабриката от первой до последней операции не прерывается.

Поточные линии с регламентированным ритмом являются наиболее организованной формой непрерывной работы. Для них характерна полная синхронизация операций и высокий уровень организации производства. Примером линии с регламентированным ритмом может служить конвейер сборки тракторов, приборов, часов, автомобилей, конвейеры на хлебопекарных и кондитерских предприятиях.

Поток со свободным ритмом применяется на участках с неполной синхронизацией операций. Предметы труда в этих условиях перемещаются от одного рабочего места к другому производственными или подсобными рабочими вручную или с помощью специальных транспортных средств (рольгангов, рабочих тележек, вагонеток и т. д.). Между рабочими местами

для обеспечения бесперебойной работы создаются заделы обрабатываемых деталей.

Прерывные поточные линии характеризуются частичной синхронизацией операций и значительными отклонениями продолжительности отдельных операций от среднего такта. Загрузка оборудования и рабочих на таких линиях недостаточно равномерна. На операциях, длительность которых меньше такта, процесс производства прерывается, и рабочие и оборудование могут простаивать. На операциях, продолжительность которых больше такта, образуются заделы, для переработки которых вводятся дополнительные смены.

Устранение простоев рабочих на коротких операциях обычно достигается многостаночным обслуживанием. При этом передача обрабатываемых деталей производится партиями. К недостаточно загруженному оборудованию в ряде случаев прикрепляются детали с других участков. Работа при этом ведется партиями по особому стандартному графику. В машиностроении прерывные поточные линии известны под названием *прямоточных.*

По охвату производства все поточные линии подразделяются на участковые, цеховые и сквозные (заводские). Наиболее часто встречаются *участковые поточные линии,* охватывающие процесс изготовления отдельных частей и деталей изделий на производственном участке. Сборочные конвейеры нередко являются *цеховыми линиями,* так как охватывают процесс производства по цеху в целом. При наличии межцехового конвейера или безостановочного межцехового перемещения обрабатываемой продукции другими транспортными средствами поток предприятия получает сквозной характер. *Сквозной поток* является наиболее полной формой организации непрерывного процесса. При его применении все производственные операции и перемещение полуфабрикатов от момента поступления материалов в обработку до сдачи готовой продукции на склад осуществляются в соответствии с заданным ритмом.

Высшей формой организации поточных методов являются *автоматические поточные линии,* охватывающие участки, цехи и целые заводы. Автоматические поточные линии характеризуются объединением в единый комплекс технологического и вспомогательного оборудования и транспортных устройств, а также автоматическим централизованным управлением процессами обработки и перемещения предметов труда. На автоматических поточных линиях все технологические, вспомогательные и транспортные процессы полностью синхронизированы и действуют по единому такту.

В промышленности применяются автоматические линии двух систем: а) линии, созданные из специальных станков-

автоматов прерывного действия, и б) роторные автоматические линии.

Примером *первых* являются автоматические линии по обработке блоков цилиндров автомобилей и тракторов. Такие линии создаются секционными и сплошными. Для обработки сложных деталей с многооперационным процессом изготовления секционные автоматические линии удобны тем, что в случае задержки в процессе производства на одном станке останавливается не вся линия, а только одна секция. Остальные же могут продолжать работу за счет задела деталей между секциями.

Роторные линии, сконструированные в СССР под руководством Л. Кошкина, состоят из рабочих и питающих роторов. Процесс обработки происходит во время перемещения детали вместе с инструментом. На роторных линиях можно одновременно обрабатывать несколько различных типов изделий и автоматизировать процесс изготовления немассовых деталей. Мощность роторных линий может быть повышена за счет количества применяемых инструментов. Значительным преимуществом этих линий является простота и высокая эффективность их использования.

Экономическая эффективность поточной организации производства

Широкое распространение поточных методов во всех отраслях промышленности объясняется их высокой экономической эффективностью. Для поточного производства характерно широкое применение высокопроизводительного специального оборудования, высокий уровень механизации и автоматизации ручных работ и транспортных операций и наиболее полное использование оборудования, материалов и прочих средств производства.

Эффективность поточных методов выражается в повышении производительности труда, увеличении выпуска продукции, сокращении пути перемещения обрабатываемой продукции, экономии материалов и снижении себестоимости.

На *повышение производительности труда* при потоке оказывает влияние ряд факторов, среди которых можно отметить следующие:

а) освобождение рабочих от затрат излишнего и тяжелого физического труда. Доставка на рабочие места материалов и полуфабрикатов, а также дальнейшее перемещение готовой продукции осуществляется с помощью специальных транспортных средств;

б) ликвидация или сведение к минимуму простоев рабочих из-за переналадок оборудования, неравномерной загрузки, непропорциональности мощностей рабочих мест и целых участков;

в) приобретение рабочими производственных навыков при многократном повторении операций;

г) повышение точности заготовок и материалов и сокращение времени на обработку и изготовление продукции;

д) снижение трудоемкости процессов производства за счет применения в потоке передовой техники, прогрессивной технологии и оптимальных режимов работы оборудования.

По сравнению с партионной и особенно единичной организацией производства поток обеспечивает значительное снижение себестоимости продукции. *На снижение себестоимости* оказывают влияние следующие факторы:

а) сокращение заработной платы на единицу изделия благодаря повышению производительности труда и снижению трудоемкости продукции;

б) снижение затрат на основные материалы и полуфабрикаты в результате рационального выбора этих материалов, установления наиболее экономичных размеров и допусков материалов и припусков на полуфабрикаты, применение наиболее эффективных методов централизованного раскроя с учетом максимального использования отходов производства;

в) сокращение удельных расходов инструментов благодаря применению технически обоснованных типов и размеров инструментов, оптимальных скоростей, установленных режимов работы оборудования, организации принудительной смены и централизованной заточки;

г) экономное расходование энергии и топлива в результате интенсификации процессов и увеличения выпуска продукции;

д) наиболее полное использование оборудования, зданий и сооружений благодаря целесообразной планировке оборудования, непрерывности и равномерности процессов производства, пропорциональности мощностей и сведения простоев оборудования к минимуму;

е) сокращение брака в результате тщательной разработки технологического процесса, постоянства применяемых материалов и режимов работы, освоения рабочими технологических процессов.

Благодаря тщательной разработке технологии, унификации деталей и частей изделий, а также типизации процессов производства поточные методы оказывают большое влияние *на повышение качества продукции.* Внедрение потока приводит к значительному сокращению длительности производственного цикла, уменьшению заделов и общего объема незавершенного производства.

Повышение производительности труда при поточных методах производства можно проиллюстрировать на примере ленинградских машиностроительных заводов. По 109 поточным линиям, внедренным в 1959 г., выпуск

продукции увеличился на 45%, а производительность труда выросла на 42%. На 209 поточных линиях, организованных в 1960 г., производительность труда увеличилась на 49%, в том числе на линиях механической обработки — на 57%, на сборочных линиях — на 50% и на линиях, организованных в заготовительных цехах,— на 45% [1]

Одновременно с повышением производительности труда при внедрении поточных методов значительно увеличивается выпуск продукции.

Горьковский завод фрезерных станков, организовав поточное производство гаммы консольно-фрезерных станков, увеличил выпуск этих станков за 4,5 года в 2,5 раза.

Стерлитамакский станкозавод им. Ленина за 4 года после перехода на поточные методы организации производства увеличил выпуск вертикально-сверлильных станков в 2,6 раза.

Высокая эффективность поточного производства обусловливает более широкое внедрение этого метода не только на предприятиях с массовым производством однотипной продукции, но и в условиях серийного и индивидуального производства. Одним из путей внедрения поточных методов в условиях серийного производства является внедрение групповых методов.

Групповой метод в мелкосерийном производстве

Мелкосерийное производство характеризуется огромной номенклатурой изделий, частей и деталей, изготовляемых мелкими партиями преимущественно на универсальном оборудовании. Производимые детали отличаются друг от друга формами, размерами, степенью точности, методами изготовления и т. д. Проектирование продукции и разработка технологических процессов для каждого изделия и каждой детали носит индивидуальный характер. Это приводит к тому, что даже близкие по конфигурации и назначению детали изготовляются по-разному, с применением различной оснастки и оборудования.

Индивидуальная разработка технологических процессов на каждую деталь (операцию) представляет сложную и трудоемкую работу. Производство же мелкими партиями с частыми переналадками и простоями оборудования снижает использование производственных мощностей и производительность труда. Дорогие и трудоемкие в процессе проектирования и изготовления приспособления и прочие виды оснастки повторно редко используются и списываются задолго до физического износа. Все это удорожает продукцию. Вот почему к числу наиболее актуальных современных задач организации производства надо отнести распространение преиму-

---

[1] См. *С. А. Хейнман.* Экономические проблемы организации промышленного производства. Госполитиздат, 1961, стр. 153.

ществ массового производства на серийное, мелкосерийное и единичное производства.

Важнейшим средством повышения уровня организации в мелкосерийном производстве является *внедрение группового метода*. Сущность последнего заключается в следующем. Вместо индивидуальных технологических процессов на каждую деталь при проектировании новой продукции разрабатываются групповые процессы, проектируется и изготовляется групповая оснастка. Для этой цели все детали разбиваются на группы по признаку конструктивного и технологического сходства, потребного технологического оборудования и однотипной оснастки. Из каждой группы выделяется наиболее сложная, имеющая присущие остальным деталям конструктивные и технологические элементы. Если в группе такой детали не оказывается, то на базе имеющихся проектируется комплексная сложная деталь, по которой разрабатывается групповой технологический процесс, проектируется оснастка, подбирается оборудование.

Групповая технология и последовательность операций проектируются с расчетом, чтобы они обеспечили изготовление любой детали данной группы. При этом учитывается, что если для изготовления отдельных деталей некоторые операции, предусмотренные по групповой технологии, не потребуются, то таковые будут пропускаться по ходу производства.

Для подготовки и внедрения группового метода проводится подготовительная работа, которая включает:

а) нормализацию и унификацию деталей, осуществляемые конструкторами при проектировании изделий. В результате этого сокращается количество применяемых наименований деталей;

б) классификацию деталей по конструктивным и технологическим признакам и сведение имеющихся деталей в однородные группы;

в) разработку групповой технологии и технически обоснованных норм времени по операциям;

г) проектирование и изготовление (или получение со стороны) групповых приспособлений и прочей оснастки.

При групповом методе уменьшается количество применяемых приспособлений и других видов оснастки; технологическая оснастка используется для значительного числа входящих в однородную группу деталей и частей продукции, благодаря чему резко сокращается сумма их амортизации на единицу продукции.

В результате укрупнения партий создаются предпосылки для повышения специализации оборудования. При повторяющихся партиях групповой метод создает предпосылки для

организации *предметно-замкнутых участков,* за которыми закрепляется производство групп деталей.

Нередко групповой метод обеспечивает условия для организации *поточных линий* — прямоточных и переменно-поточных, а в некоторых случаях и непрерывно-поточных.

Применение группового метода в мелкосерийном производстве было подробно разработано лауреатом Ленинской премии С. П. Митрофановым и впервые в широких масштабах применено на предприятиях Ленинграда. Уже первые попытки внедрения группового метода показали его значительные экономические преимущества по сравнению с мелкосерийным производством. Опыт ленинградских заводов показывает, что с переходом на групповой метод производительность труда на металлорежущих станках повышается на 30—50%, а на кузнечно-прессовом оборудовании — до 80%.

В качестве иллюстрации улучшения использования оборудования и повышения производительности труда приводим сравнительные данные о структуре рабочего времени на токарных станках при мелкосерийном производстве и при групповом методе.

Структура рабочего времени на токарных станках в мелкосерийном производстве и при групповом методе [1]

	Время резания	Вспомогательное время	Подготовительно-заключительное время	Потери рабочего времени по разным причинам	Техническое обслуживание	Прочие	Всего
1. В мелкосерийном производстве . . .	26	24	16	26	5	3	100
2. При групповом методе	57—58	15—18	8—12	6—8	3—5	до 4—5	100

[1] По мелкосерийному производству — данные ЭНИМСа, по групповому методу — С. П. Митрофанова.

При групповом методе широко применяются *универсально-сборные и групповые приспособления (УСП, ГП).* Первые получаются во временное пользование со специальных баз, а вторые проектируются и изготовляются собственными средствами, но не на каждую деталь, а на целую группу, с дополнительными вкладышами, втулками и другими частями для отдельных деталей.

Насколько это сокращает затраты и время на проектирование оснастки — можно судить по такому примеру. На одном из ленинградских заводов при индивидуальной обработке 800 деталей на фрезерных станках применялось 552 приспособления, а с переводом производства на групповой метод число их сократилось до 22 со сменными вкладышами.

Объединение технологически однородных деталей в группы упрощает *техническое нормирование.* Создаются условия, при которых пооперационные нормы устанавливаются на одну деталь в группе. На все же остальные детали нормы определяются применением поправочных коэффициентов.

При групповом методе улучшается *организация труда.* Специализация рабочих мест, рассчитанная на выполнение определенных операций для близких по конфигурации, габаритам и технологии партии деталей, дает возможность наиболее правильно решать вопросы о выборе стеллажей, тары для полуфабрикатов и материалов, шкафчиков для инструментов и т. д.

Значительно упрощается и улучшается *внутрицеховое планирование.* Сведение в однородные группы большого числа деталей обеспечивает возможность расчета плановых нормативов: величины партий, длительности циклов, размера заделов, разработки оперативных графиков и применения стандарт-планов.

Укрупнение партий и сокращение оснастки облегчают *оперативную подготовку производства.*

Все это улучшает организацию производства, труда и планирования, обеспечивает повышение качественных показателей и снижает себестоимость продукции.

Подготовка внедрения поточных методов производства

Для организации поточного производства требуется большая подготовительная работа, охватывающая конструкторскую, технологическую, материальную и организационную подготовку.

При поточном производстве предъявляются особо высокие требования к выбору и размещению оборудования, качеству и точности оснастки, материалов и полуфабрикатов, отработанности и технологичности конструкции деталей и изделий, уровню технологии и пропорциональности процессов, выбору средств транспорта, системе обслуживания основного производства, планированию и учету и т. д.

Однако организация внедрения поточных методов не ограничивается рамками поточных линий. Подготовка поточного производства, как правило, сочетается с организацией непоточной работы на многих участках основных цехов. Это вызывается многими причинами: разным количеством и трудоемкостью запускаемых в производство деталей, разной производительностью оборудования в заготовительных, отрабатывающих и выпускающих цехах и т. д. Поэтому при изготовлении на поточных линиях одних деталей другие экономически целесообразнее обрабатывать другими методами. Во многих случаях одну и ту же продукцию в обрабатывающих и

сборочных цехах выгодно изготовлять на поточных линиях, а в заготовительных цехах — другими методами.

Поэтому при подготовке поточного производства существенное значение имеет правильное распределение изделий, узлов и деталей между поточными линиями и непоточными участками. С другой стороны, изготовление закрепленных за поточными линиями деталей и узлов требует комплексного решения многих вопросов организации производства, начиная от первой операции, в заготовительном цехе, и кончая последней, в выпускающем.

Комплексная подготовка поточных методов должна обеспечить единство технологии по всему циклу производства и бесперебойное питание поточной линии полуфабрикатами предшествующих цехов и участков.

Для внедрения поточных методов большое значение имеет прежде всего конструкторская, техническая и технологическая подготовка производства.

К числу основных требований к *конструкторской подготовке* при поточном производстве следует в первую очередь отнести: отработанность и относительную стабильность конструкции изделия; ее технологичность; широкое применение стандартизации, нормализации и унификации. Обязательное соблюдение этих требований вызывается тем, что затраты на специальное оборудование и оснастку для поточного производства целесообразно делать только при тщательной отработке конструкции и технологии производства.

Еще большее значение для поточного производства имеет *технологическая подготовка.* Во время разработки технологии изготовления продукции предрешаются многие вопросы организации основного и вспомогательного производства, организации труда и обслуживания на поточных линиях, определяются взаимосвязи с другими участками и цехами.

Чтобы обеспечить высокие показатели производства при разработке технологии поточных методов, необходимо обеспечить выполнение ряда требований, к числу которых относятся: применение высокопроизводительного специального и специализированного оборудования, специальной оснастки и передовых процессов технологии; относительное постоянство операций и процессов производства; четкая специализация рабочих мест; соответствие длительности операции такту поточной линии; высокий коэффициент использования технологического оборудования; достижение стабильности размеров и точности деталей и узлов и на этой основе обеспечение взаимозаменяемости, как одного из условий непрерывности и повышения производительности труда на сборке.

В поточном производстве технология разрабатывается наиболее подробно. Благодаря этому предупреждаются случаи-

ные ошибки, которые в массовом производстве могут приводить к значительным потерям.

В зависимости от масштабов производства, веса и габаритов перемещаемых в потоке грузов, норм времени по операциям и производительности оборудования определяются типы поточных линий и ритмы их работы.

Выбор оборудования производится с учетом потребной мощности, пропорциональности процессов и экономного расхода средств на его приобретение.

В зависимости от вида проектируемых поточных линий и характера изготовляемой на них продукции определяются транспортные средства, подъемные механизмы, тара и оснащение рабочих мест.

Одной из задач технологического проектирования поточных линий является достижение синхронизации операций (равенство или кратность всех операций такту). При неравенстве операций синхронизация достигается снятием некоторых частей операций (переходов) с одних станков и передачей их на другие, переброской трудоемких операций на более производительные станки и агрегаты, механизацией и автоматизацией ручных работ, уменьшением припусков на обработку и т. д.

На основе конструкторской и технологической подготовки осуществляется *материальная и организационная подготовка поточного производства.* К числу наиболее сложных вопросов материальной подготовки наряду с приобретением, изготовлением и монтажом технологического, транспортного и вспомогательного оборудования относится обеспечение поточного производства оснасткой.

Расчеты поточной линии

Для проектирования поточной линии производится ряд расчетов.

Расчет поточной линии начинается с *определения такта.* Исходными данными для его определения являются производственное задание (в штуках за смену, месяц или год) и фонд рабочего времени (в часах, минутах или секундах за тот же период). Такт определяется отношением рабочего времени к количеству подлежащих изготовлению изделий за принятый период по формуле:

$$r = \frac{T}{N},$$

где r — такт поточной линии;

T — фонд рабочего времени за принятый период;

N — программа за тот же период, в шт.

Если, например, сменное задание для поточной линии составляет 210 штук, а рабочее время за смену — 420 мин., то такт будет равен:

$$r = \frac{420}{210} = 2 \text{ мин.}$$

Когда, по условиям производства, в течение смены имеются перерывы, в числитель формулы вводится коэффициент использования рабочего времени *(K)*, и формула приобретает следующий вид:

$$r = \frac{T \times K}{N}.$$

Предположим, что конвейер за рабочую смену имеет два перерыва для отдыха рабочих по 10 мин. В этом случае коэффициент использования времени составит:

$$K = \frac{400}{420} = 0{,}95.$$

Такт будет равен:

$$r = \frac{T \times K}{210} = \frac{420 \times 0{,}95}{210} = 1{,}9 \text{ мин.}$$

На конвейерах прерывного действия (так называемых *пульсирующих*) такт складывается из паузы, в течение которой на рабочих местах выполняются операции, и времени передвижения конвейера.

Величина, обратная такту, называется *темпом работы линии.* При такте в 2 мин. темп работы будет равен $^1/_2$ изделия в минуту или 30 изделиям в час.

Расчет длительности такта имеет большое значение, так как равенство, или кратность, операций величине такта является условием обеспечения равномерности работы на поточной линии.

Число рабочих мест и единиц основного оборудования. Если длительность каждой операции равна такту или меньше его, то число рабочих мест равняется количеству операций, установленных при разработке технологического процесса. Если длительность операции на отдельных рабочих местах больше такта и для выполнения операции требуется поставить дополнительное оборудование, то общее число рабочих мест на линии будет превышать число операций на количество рабочих мест-дублеров.

Допустим, на поточной линии АВ при разработке технологического процесса установлено 10 операций. Исходя из производственного задания такт линии определен в 2 мин. Семь операций линии укладываются в такт, остальные же больше такта, причем две операции — в 2, а одна операция — в 3 раза. При этих условиях на операциях, кратных такту, необходимо дополнительно организовать четыре рабочих места-дублера. Общее количество рабочих мест на линии будет равно 14.

Рабочая длина конвейера определяется на основании двух показателей: расстояния между центрами смежных рабочих мест (шага конвейера) и общего количества рабочих мест на линии. Шаг конвейера определяется исходя из размера рабочего места, скорости и такта работы. В общем виде шаг равен:

$$l = v \cdot r,$$

где l — шаг, или зона, конвейера;
v — скорость, в м/мин;
r — такт поточной линии.

Поэтому если такт линии равен 3 мин., а скорость — 2 м/мин, то шаг равен: $3 \times 2 = 6$ мин.

Если обозначить рабочую длину конвейера через L, шаг конвейера через l и число рабочих мест через n, то формула расчета рабочей длины линии будет следующая:

$$L = l \times n.$$

Скорость конвейера определяется для непрерывно действующего конвейера отношением величины шага к такту линии. Формула имеет следующий вид:

$$v = \frac{l}{r},$$

где v — скорость конвейера, в м/мин;
l — шаг конвейера, в метрах;
r — такт, в минутах.

3 ПАРТИОННЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Общая характеристика партионного производства

Поточные методы широко применяются в массовом и крупносерийном производствах и значительно реже в серийном. В отличие от массового и крупносерийного серийное и, особенно, мелкосерийное производства характеризуются значительной номенклатурой продукции, меньшей специализацией, частыми переналадками оборудования. В этих условиях поточные методы не всегда являются экономически целесообразными. Вот почему в серийном и мелкосерийном производствах широкое распространение получили партионные методы организации производства.

Для партионных методов организации характерны следующие черты:

а) изготовление продукции сериями и запуск деталей в производство партиями, по специально разрабатываемым графикам. Степень использования оборудования и производительность труда при работе партиями в значительной мере зависят от их величины и повторяемости. Чем крупнее партии и регулярнее их повторяемость, тем выше производительность труда и меньше простои оборудования;

б) закрепление за рабочими местами нескольких деталей или операций;

в) применение менее специализированного оборудования, инструментов и приспособлений, обеспечивающих выполнение разных операций определенного вида работ. При крупных и

повторяющихся партиях более широко применяется специализированное оборудование, групповые и специальные приспособления, штампы, модели и другая оснастка;

г) периодические перерывы в работе оборудования из-за переналадок для изготовления новой продукции;

д) расположение оборудования при неповторяющихся и мелких партиях по группам однотипных станков и агрегатов, при повторяющихся партиях — по ходу технологического процесса;

е) значительные размеры незавершенного производства, для которого в свою очередь требуются специальные площади, тара и транспортные средства.

Партионные методы применяются и на отдельных участках предприятий массового производства, организованных в целом по поточному методу. Заготовительные цехи многих заводов и фабрик массового производства организованы по партионному методу. Целесообразность применения последнего объясняется тем, что заготовительные цехи, как правило, располагают высокопроизводительным оборудованием, мощность которого намного превышает мощность сопряженных станков и машин на последующих участках. Поэтому к каждой единице оборудования на заготовительных участках прикрепляется большая номенклатура деталей (операций). Работая партиями, заготовительные цехи и участки с относительно небольшим числом единиц оборудования обеспечивают полуфабрикатами последующие цехи и участки.

Большое значение для организации производства при партионном методе имеют: а) обеспечение равномерной работы на всех участках производства, б) сокращение номенклатуры и повышение величины повторяющихся партий, в) уменьшение длительности производственного цикла, г) перенесение в условия партионного производства элементов потока.

Перечисленные задачи в основном решаются технической подготовкой производства, производственно-календарным планированием и бесперебойным материально-техническим снабжением. Партионная организация особенно сложна в мелкосерийном производстве.

Расчетное обоснование партионного метода организации производства

Для организации производства партионным методом необходимы следующие расчеты: а) определение размера партий, б) выбор сочетания производственных операций и в) установление длительности производственного цикла.

Величина партий оказывает влияние на многие стороны производственной и хозяйственной деятельности предприятия. Партии, равные или кратные месячной программе, позволяют наладить ритмичность и обеспечить необходимые за-

делы. Партии, загружающие оборудование на целые смены, сокращают время на переналадку станков и агрегатов, повышают производительность труда, улучшают качество продукции и снижают ее себестоимость. Вместе с тем большие партии создают излишние остатки незавершенного производства, удлиняют цикл производства, повышают потребность в оборотных средствах. При значительных габаритах деталей и изделий крупные партии могут загромождать производственные площади цехов и способствовать увеличению брака.

Обычно при определении размера партий учитывают количество закрепленных за каждой единицей оборудования деталей, сложность и трудоемкость их изготовления, длительность циклов производства отдельных деталей, соотношение между временем на наладку оборудования и временем на изготовление партии по ведущей операции, соотношение между месячной программой и величиной партии, материалоемкость и габариты деталей, способность их портиться при хранении большими массами, характер межцеховых связей (работа на склад или непосредственно на потребителя), соотношение между мощностью оборудования у цеха-поставщика и потребностью цеха-потребителя и т. д. В зависимости от конкретных условий производства в основу определения размера партий кладутся разные признаки. В одних случаях решающую роль играет трудоемкость и длительность цикла производства, в других — громоздкость и материалоемкость деталей, в третьих — рациональное использование оборудования и т. д. В большинстве случаев при определении величины партии учитывается несколько показателей.

Однако какие бы признаки ни были положены в основу расчета, все детали целесообразно разбивать на ограниченное число (4—5) групп в зависимости от периодичности запуска их в производство (месячными, полумесячными, декадными и более мелкими, но кратными к месячной программе партиями). Такая группировка деталей облегчает планирование, создает предпосылки для организации равномерной работы и наиболее полного использования оборудования.

Одним из факторов, учитываемых при определении величины партии, является *соотношение между подготовительно-заключительным и штучным временем,* что оказывает большое влияние на степень использования оборудования. Расчет величины партии по соотношению подготовительно-заключительного и штучного времени на операцию производится по формуле:

$$П = \frac{T_{пз}}{t_{шт} \times K_н},$$

где $П$ — величина партии;

$T_{пз}$ — время подготовительно-заключительное на партию;

$t_{шт}$ — время штучное;

$K_н$ — коэффициент наладки, который берется как максимально допустимое отношение подготовительно-заключительного времени ко времени обработки партии деталей. Обычно он принимается на уровне 0,05—0,06 и более (до 0,1), в зависимости от сложности оборудования.

Допустим, требуется определить размер партии, если $T_{пз} = 40$ мин., $t_{шт} = 5$ мин., $K_н = 0{,}06$. Применяя указанную формулу, получим:

$$П = \frac{T_{пз}}{t_{шт} \times K_н} = \frac{40}{5 \times 0{,}06} = 133.$$

При перевыполнении норм штучное и подготовительно-заключительное время берется с соответствующими поправочными коэффициентами.

Используя указанную формулу, следует иметь в виду, что штучное время берется по наиболее трудоемкой операции. Полученная величина партии корректируется так, чтобы партия была равной или кратной сменной производительности.

Метод расчета величины партий по соотношению времени на наладку и нормированного времени на деталь (операцию) получил широкое применение в планировании. Однако его нельзя рассматривать как основной. Он является только одним из многих, и его следует применять в сочетании с другими.

При работе цехов и участков непосредственно на потребителя (минуя межцеховой склад) *величина партий у поставщика должна быть равной или кратной дневной потребности у потребителя.* Так, если дневная потребность сборочного цеха равна N изделий, на одно изделие идет d деталей и дополнительно на увеличение остатка незавершенного производства требуется a процентов деталей, то величина партии деталей в механической обработке ($П$) будет равна:

$$П = N \times d + \left(N \times d \times \frac{a}{100}\right).$$

В ряде случаев величина партии определяется в зависимости от стойкости оснастки, в частности при штамповке — в зависимости от стойкости штампов, при отливке — от стойкости моделей и т. д. [1]

4. ЕДИНИЧНЫЙ МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Наряду с поточной и партионной организацией производства на промышленных предприятиях применяется единичный метод организации производства, под которым понимается

---

[1] Подробнее о методах определения оптимального размера партий деталей см. сборник «Вопросы обеспечения равномерной работы машиностроительного завода». Машгиз, 1958.

организация изготовления продукции отдельными экземплярами или небольшими неповторяющимися заказами. Так изготовляется уникальное оборудование, специальная сложная оснастка (модели, штампы, приспособления, пресс-формы) и т. д. Единичным методом на многих предприятиях организовано опытное производство, т. е. изготовление образцов новой, более совершенной продукции, которая в дальнейшем может пойти в массовое или серийное производство. Единичный метод, кроме того, находит применение при выполнении отдельных заказов со стороны, при выполнении работ по ремонту оборудования, удовлетворению хозяйственных нужд предприятия и т. д.

Организация единичного производства имеет ряд особенностей.

Изготовление продукции в единичном производстве осуществляется на универсальном оборудовании, предназначенном для производства разнохарактерной продукции, соответствующей профилю предприятия. Парк оборудования комплектуется с соблюдением двух условий:

а) мощность предприятия должна обеспечить изготовление продукции, для производства которой создано предприятие, в объеме, установленном народнохозяйственным планом;

б) при комплектовании парка оборудования необходимо предусмотреть такой его состав, чтобы в процессе производства ни один станок или агрегат не бездействовал.

Станки и агрегаты в единичном производстве обычно располагаются группами. Закрепление детале-операций за рабочими местами отсутствует.

При проектировании отдельных изделий или мелких партий разработка подробной технологии обычно нецелесообразна, так как такая техническая подготовка надолго бы задержала производство и значительно повысила себестоимость продукции. Поэтому на каждое изделие (деталь) разрабатывается укрупненная технология, в которой определяются цехи-исполнители, основные переделы, порядок операций, перечень оборудования, основного инструментария, материалов или полуфабрикатов и т. д.

В основу расчетов кладутся укрупненные нормативы затрат рабочего времени, материалов и т. д. В дальнейшем эта технология дорабатывается непосредственно на производственных участках. Разработка технологии и процесса производства в значительной степени осуществляется одновременно.

В результате расположения оборудования по группам станков обрабатываемая продукция проходит длинный путь и подолгу задерживается на переходах от одной к другой операции. Во многих случаях обрабатываемые детали посту-

пают через кладовые полуфабрикатов, что еще больше удлиняет цикл производства. Все это приводит к тому, что производственный цикл и незавершенное производство при единичном методе оказываются значительно больше, чем при партионном и поточном производстве.

Организация труда, как и организация производства, в условиях единичного производства также имеет свои особенности. На операциях используются рабочие-универсалы высокой квалификации. Вместе с тем надо отметить, что в результате неповторяемости изделий в единичном производстве не всегда применяются экономичные профили и размеры материалов. Во многих случаях трудно обеспечить рациональное использование отходов.

Значительной сложностью в условиях единичного производства отличается организация материально-технического снабжения. Трудность бесперебойного снабжения обусловливается рядом моментов:

а) большой и разнохарактерной номенклатурой изготовляемой продукции;

б) отсутствием во многих случаях на начало года данных о всей номенклатуре планируемой продукции;

в) применением укрупненных норм расхода материалов.

В этих условиях приходится создавать большие запасы материалов на складах предприятий.

5. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

Общая характеристика производственного цикла

Большое значение для организации и экономики производства имеет длительность производственного цикла, которая является одним из основных плановых нормативов. *Под длительностью производственного цикла понимается промежуток времени от момента запуска материала в производство до полного изготовления и приемки готовой продукции.*

На основе знания циклов составляются программы запуска и выпуска готовой продукции, планы материального снабжения, оперативной подготовки производства, определяются заделы, объем незавершенного производства и потребные производственные и складские площади для хранения полуфабрикатов. Величина производственного цикла является одним из показателей, который отражает уровень организации и культуры производства на промышленном предприятии.

Производственный цикл включает время выполнения технологических операций, транспортировки и технического контроля, межоперационных и междусменных перерывов в ра-

боте, время нерабочих смен и время межоперационных ожиданий, вызываемое загруженностью оборудования на очередной операции. В некоторых отраслях промышленности в структуру производственного цикла включается время естественных процессов, в течение которого процесс труда прекращается, но процесс производства под влиянием естественных условий продолжается. Примерами могут служить: в производстве вина — время брожения виноградного сока, в деревообработке — время естественной сушки древесины или сушки изделия после окраски, в машиностроении — естественное старение крупных отливок или поковок [1] и т. д.

В общем виде производственный цикл может быть определен следующей формулой:

$$D_ц = \Sigma t_{тех} + \Sigma t_{ест} + \Sigma t_{тр} + \Sigma t_к + \Sigma t_{мо} + \Sigma t_{мс},$$

где $D_ц$ — длительность производственного цикла, в сутках или часах;
$\Sigma t_{тех}$ — сумма времени технологических операций;
$\Sigma t_{ест}$ — сумма времени естественных процессов;
$\Sigma t_{тр}$ — сумма времени транспортировок;
$\Sigma t_к$ — сумма времени технического контроля;
$\Sigma t_{мо}$ — сумма времени междусменного и внутрисменного межоперационного пролеживания;
$\Sigma t_{мс}$ — сумма времени пролеживания на межцеховых складах полуфабрикатов.

Время технического контроля и время транспортировки обычно перекрывается временем межоперационного пролеживания. Поэтому при расчете производственного цикла по указанной выше формуле время контроля и транспортировки включается в расчет лишь в той части, в которой оно не перекрывается межоперационным временем.

Сокращение длительности цикла производства является комплексным показателем улучшения организации производства. При сокращении цикла уменьшается незавершенное производство, повышается оборачиваемость оборотных средств, улучшается использование производственных площадей, сокращаются сроки выпуска продукции. Сокращение длительности производственного цикла достигается двумя путями: а) совершенствованием техники и технологии и б) повышением уровня организации производства.

Совершенствование техники и технологии оказывает влияние на все элементы цикла производства, но особенно отражается на сокращении времени технологических операций и продолжительности естественных процессов.

[1] Под естественным старением отливок или поковок понимается время их пролеживания, в течение которого естественным путем снимаются остаточные напряжения, возникающие в отливках или поковках после их изготовления. Эти остаточные напряжения в случае их неустранения могут привести к нарушению точности размеров при последующей механической обработке поковок или отливок.

В настоящее время во всех отраслях промышленности ведутся успешные работы по замене естественных процессов технологическими операциями, что приводит к сокращению цикла производства. Так, в машиностроении естественное старение поковок или отливок заменяется их нормализацией — низкотемпературным постепенным нагревом и отпуском, а естественная сушка изделий после окраски — сушкой в сушилках или обдувом вентиляторами.

Передовые методы организации оказывают влияние на сокращение перерывов в работе, удельный вес которых в общей длительности производственного цикла чрезмерно велик и устранение которых в значительной мере зависит от организационных мероприятий.

Виды сочетания операций

Для сокращения длительности производственного цикла существенное значение имеет *степень одновременности изготовления продукции на различных этапах технологического процесса.* Последняя определяется видом сочетания операций и порядком передачи предметов труда с одной производственной операции (рабочего места) на другую.

Существует три вида сочетания операций: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

Последовательное сочетание операций характеризуется тем, что на каждой операции детали обрабатываются целой партией. Передача партии на последующую операцию начинается не раньше, чем будет закончена обработка всех деталей на предыдущей операции. Длительность процесса обработки деталей (без пролеживания между рабочими местами) при применении этого вида сочетания операций равняется времени обработки одной детали на всех операциях, умноженному на число деталей в партии.

Для последовательного сочетания операций характерно изготовление значительной номенклатуры продукции. Применяемое оборудование работает с частыми переналадками, детали пролеживают перед каждым рабочим местом, поэтому сравнительно велики заделы.

Длительность технологической части производственного цикла при последовательном сочетании операции может быть рассчитана следующим образом.

Предположим, в обработку запускается партия деталей из 3 единиц[1] с количеством операций 5; общее штучное время равно 30 мин., из которых на первую операцию приходится 7 мин., на вторую — 3, на третью — 9, на четвертую — 5 и на пятую — 6 мин. График цикла изготовления партии деталей при последовательном сочетании операций см. на стр. 209.

[1] Небольшое количество деталей здесь принимается только для удобства расчета и упрощения графика. Метод остается тем же при любом размере партии.

Цикл может быть рассчитан по формуле:

$$T_{посл.цикл.техн} = \Sigma t_{шт_1}^{m} \times n,$$

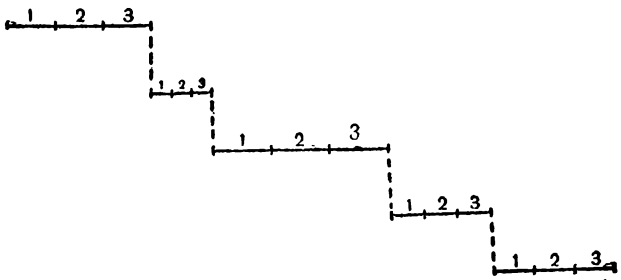
где $T_{посл.\ цикл.\ техн}$ — длительность технологической части производственного цикла при последовательном виде сочетания операций;

$\Sigma\ t_{шт_1}^{m}$ — время обработки детали на всех операциях;

n — число деталей в партии;

m — число операций.

График цикла изготовления деталей при последовательном виде сочетания операций

№ операций	Длительность операции (в мин.)	Сочетание операций [1]
1	$t\ шт^1 = 7$	
2	$t\ шт^2 = 3$	
3	$t\ шт^3 = 9$	
4	$t\ шт^4 = 5$	
5	$t\ шт^5 = 6$	
	$\Sigma\ tшт_1^{m} = 30$	

[1] Цифрами в данной графе указаны номера деталей.

Подставляя цифровые данные графика в эту формулу, получаем:

$$T_{посл.цикл.техн} = 30 \times 3 = 90 \text{ мин.}$$

Из графика видно, что партии задерживаются на каждом рабочем месте до полной обработки всех деталей. Это ведет к увеличению незавершенного производства и росту технологической части производственного цикла. Поэтому на предприятиях стремятся внедрять параллельный метод сочетания операций, который наиболее типичен для поточных методов организации производства.

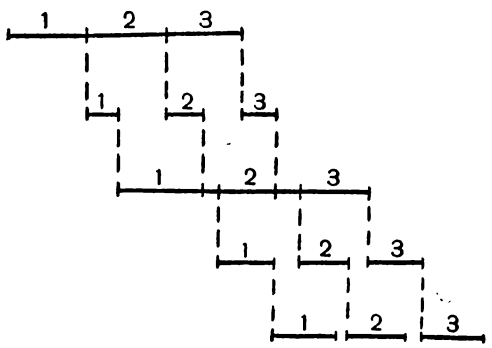
При параллельном сочетании операций производство продукции осуществляется одновременно на всех операциях.

Каждая деталь после первой операции немедленно передается на вторую, после второй — на третью и т. д. Этот вид сочетания операций наиболее эффективен в условиях массового производства, когда оборудование располагается по ходу технологического процесса и обеспечивается равенство или кратность операций. При этом виде сочетания операций длительность производственного цикла и размеры незавер-

шенного производства намного меньше, чем при последовательном.

График производства при параллельном виде сочетания операций применительно к приведенному выше примеру принимает следующий вид.

График цикла изготовления деталей при параллельном виде сочетаний операций

№ операций	Длительность операции (в мин.)	Сочетание операций
1	$t\,шт^1 = 7$	
2	$t\,шт^2 = 3$	
3	$t\,шт^3 = 9$	
4	$t\,шт^4 = 5$	
5	$t\,шт^5 = 6$	
	$\Sigma t\,шт_1^m = 30$	

Длительность цикла может быть изображена следующей формулой:

$$T_{пар.\ цикл.\ техн} = \Sigma t_{шт_1^m} + (n-1)t_{дл},$$

где $T_{пар.\ цикл.\ техн}$ — длительность технологической части производственного цикла при параллельном виде сочетания операций;

$t_{дл}$ — время выполнения наибольшей по продолжительности операции.

Подставляя цифровые данные в формулу, получаем:

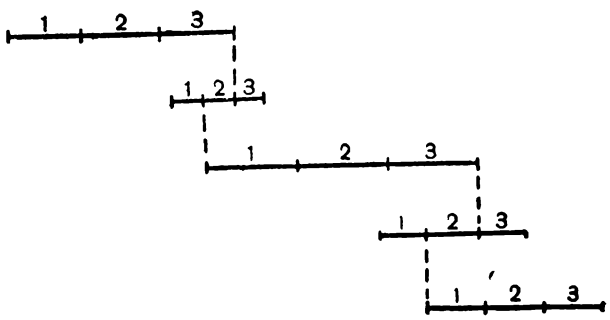
$$T_{пар.\ цикл.\ техн} = 30 + (3-1)9 = 30 + (2 \times 9) = 48 \text{ мин.}$$

График показывает, что длительность технологической части производственного цикла при этом сочетании операций меньше, чем при последовательном сочетании.

Однако на отдельных операциях возникают простои рабочих и оборудования, вызываемые неодинаковой продолжительностью отдельных операций. Это говорит о том, что параллельное сочетание их не всегда является рациональным. Более эффективным в этом случае может быть параллельно-последовательное сочетание операций.

Параллельно-последовательное (смешанное) сочетание операций широко применяется на прямоточных линиях и при партионной организации производства в условиях разной длительности операций и неравномерной передачи продукции с операции на операцию. Передача обрабатываемых деталей организуется частично поштучно, частично транспортными партиями, но таким образом, что процесс производства осуществляется без перерывов.

График цикла изготовления деталей при параллельно-последовательном (смешанном) виде сочетания операций

№ операций	Длительность операции (в мин.)	Сочетание операций
1	$t\,шт^1 = 7$	
2	$t\,шт^2 = 3$	
3	$t\,шт^3 = 9$	
4	$t\,шт^4 = 5$	
5	$t\,шт^5 = 6$	
	$\Sigma t\,шт_1^m = 30$	

Расчет может быть сделан по следующей формуле:

$$T_{пар.\,посл.\,цикл.\,техн} = t_{шт_1^m} + [(n-1)(\Sigma t_{дл} - \Sigma t_{кор})],$$

где T *пар. посл. цикл. техн* — длительность технологической части производственного цикла при смешанном виде сочетания операций;

$\Sigma t_{дл}$ — сумма времени на выполнение «длинных» операций;

$\Sigma t_{кор}$ — сумма времени на выполнение «коротких» операций [1].

[1] При определении длительности технологической части производственного цикла при смешанном сочетании операций следует рассчитать сумму «длинных» и «коротких» операций. Под «длинными» понимаются операции, расположенные между двумя более короткими. В нашем примере таковыми являются 1, 3 и 6-я операции. Чтобы определить, какие операции будут «длинными» и какие «короткими», перед первой и после последней операциями принимаются нулевые значения операции. При этих условиях 1-я операция (7 мин.) будет находиться между «короткими» (0 и 3 мин.), а 5-я (6 мин.) — между 5 и 0 мин., т. е. обе будут отвечать условиям определения «длинных».

Подставляя цифровые данные в формулу, получаем:

$$T_{смеш.\ цикл.\ техн} = 30 + [(3 - 1)(22 - 8)] = 30 + (2 \times 14) = 58 \text{ мин.}$$

Из графика видно, что длительность технологической части цикла при этом виде сочетания операций больше, чем при параллельном, но гораздо меньше, чем при последовательном.

Выбор сочетания операций

Сочетание операций является одним из средств рациональной организации производства. В зависимости от конкретных условий для изготовления одного и того же изделия могут быть применены разные виды сочетания операций.

Последовательный вид сочетаний операций целесообразен в тех случаях, когда на участке обрабатывается большая номенклатура продукции с различной технологией и разной загрузкой имеющихся станков и агрегатов. В этих условиях работа партиями дает возможность планировать их эффективное использование и с помощью переналадки обеспечивать изготовление значительной номенклатуры продукции на небольшом количестве единиц универсального оборудования.

Последовательный вид сочетания операций нашел широкое распространение в единичном, мелкосерийном и серийном производствах. Он применяется и на некоторых участках крупносерийного и массового производств, когда мощность отдельных видов оборудования превосходит производительность станков и машин последующих участков и цехов.

Параллельный вид сочетания операций наиболее эффективен при производстве значительного количества одноименных деталей или узлов, равенстве и кратности операций, применении специального и специализированного оборудования и межоперационного транспорта с постоянным направлением. Он обеспечивает короткий цикл производства, высокую производительность труда, равномерную загрузку рабочих и наиболее полное использование оборудования.

Параллельное сочетание операций нашло широкое распространение в массовом и крупносерийном производствах. При нормализации и унификации деталей и узлов продукции, а также в результате внедрения партионного метода организации производства параллельное сочетание операций успешно применяется в серийном, мелкосерийном и даже единичном производстве.

Параллельно-последовательный вид сочетания операций целесообразно применять при значительном выпуске одноименной продукции на участках с неравномерной мощностью оборудования и частичной синхронизацией операций.

Если при этих условиях организовать производство по принципу параллельного сочетания операций, то на отдельных рабочих местах рабочие и оборудование будут простаи-

вать. Применяя же параллельное сочетание для одних и последовательное для других операций, можно устранить эти простои и высвободить резервы мощностей для производства других деталей.

Расчет общей длительности производственного цикла при партионном методе

Расчет длительности производственного цикла при партионном методе организации производства делается по формуле:

$$Д_{парт.\,цикл} = \{\Sigma t_{пз} + [(\Sigma t_{шт_1}^{m} \times n \times K_{пар}) : K_{норм}] + \Sigma t_{мо} + \Sigma t_{мс}\} K_{кал},$$

где $\Sigma t_{пз}$ — сумма подготовительно-заключительного времени по всем операциям;

$\Sigma t_{шт_1}^{m}$ — сумма штучного времени всех операций;

n — число деталей в партии;

$K_{пар}$ — коэффициент параллельности;

$K_{норм}$ — коэффициент выполнения норм;

$\Sigma t_{мо}$ — сумма времени пролеживания по всем операциям;

$\Sigma t_{мс}$ — сумма времени пролеживания на межцеховых складах;

$K_{кал}$ — коэффициент календарности.

При использовании этой формулы необходимо иметь в виду следующее: а) *подготовительно-заключительное время* ($\Sigma t_{пз}$) и сумма штучного времени ($\Sigma t_{шт}^{m}$) берутся по нормам (из технологических карт); б) *коэффициент выполнения норм* ($K_{норм}$) определяется по отчетным данным о выполнении норм, скорректированным исходя из плана дальнейшего повышения производительности труда; в) *коэффициент параллельности* ($K_{пар}$), который показывает отношение длительности технологической части цикла при параллельном или смешанном виде сочетания операций к ее длительности при последовательном сочетании операций, определяется сопоставлением соответствующих данных по ряду партий деталей; г) *коэффициент календарности* ($K_{кал}$), показывающий отношение числа календарных дней к числу рабочих дней в году, равен 1,189 (365 : 307). Он необходим для определения цикла в календарных сутках; е) *время межоперационного пролеживания* ($\Sigma t_{мо}$) устанавливается исходя из норматива времени пролеживания деталей между операциями и числа операций, через которые проходит ведущая деталь изделия; ж) время пролеживания на межцеховых складах ($\Sigma t_{мс}$) берется исходя из установленной длительности нахождения деталей на складе.

Приведем условный цифровой пример расчета длительности цикла изготовления партии моторов. Цикл производства моторов определяем по длительности изготовления наиболее трудоемкой детали — коленчатого вала. Партия в 100 валов проходит обработку в кузнечном и механосборочном цехах. В механосборочном цехе осуществляется и сборка моторов. В кузнечном цехе процесс производства организован партионным методом при параллельно-последовательном сочетании операций. В механосбороч-

ном цехе организован поток со свободным ритмом. Сборка моторов производится на конвейере. Поковки валов после изготовления в кузнице лежат на складе полуфабрикатов 15 дней. В механосборочном цехе готовые валы пролеживают перед сборкой в среднем 24 часа. В соответствии с изложенным цикл изготовления моторов будет равен:

$$Д_{цикл.\,мот} = Д_{цикл.\,вал.\,кузн} + Д_{цикл.\,вал.\,мех} + Д_{цикл.\,мот.\,сбор} + Д_{меж.\,пролеж.}$$

Определим общий цикл производства моторов по элементам.

А. *Длительность цикла в кузнечном цехе.* Технологический процесс обработки включает 5 операций общей продолжительностью 0,5 часа. Коэффициент параллельности равен 0,7; коэффициент выполнения норм — 1,2; коэффициент календарности — 1,189; сумма подготовительно-заключительного времени по 5 операциям — 3 часа; число часов работы в сутки — 14; перерывы в движении партии деталей в процессе производства составляют 4 часа на каждую операцию, а все время межоперационного пролеживания равно: 4 час. × 5 = 20 час.

Подставляя цифровые данные в формулу, рассчитаем длительность производственного цикла по кузнечному цеху:

$$Д_{цикл.\,кузн} = \left[3 + \frac{(0{,}5 \times 100 \times 0{,}7)}{1{,}2} + 20\right] \times 1{,}189 = \approx 62{,}1 \text{ час.} =$$
$$= 8 \text{ смен, или } 4 \text{ суток}^1.$$

Б. *Длительность цикла механической обработки.* Механическая обработка осуществляется поточным методом (со свободным ритмом) на 50 операциях. Время обработки вала по всем операциям ($\Sigma t_{шт_1}^{m}$) равно 500 мин., наибольшая операция ($t_{дл}$) — 15 мин. Величина партии деталей 100 штук. Для расчета цикла обработки партии валов применяем формулу параллельного метода сочетания операций:

$$Д_{цикл.\,механ} = \Sigma t_{шт_1}^{m} + (n-1)\, t_{дл} = 500 + (99 \times 15) =$$
$$= 1985 \text{ мин.} = 33 \text{ ч. } 0{,}5 \text{ м.} = 4{,}7 \text{ смены, или } 2{,}5 \text{ суток.}$$

В. *Длительность цикла сборки мотора.* Сборка мотора на конвейере включает 30 операций со средней продолжительностью 5 мин. Наибольшая длительность операции — 7 мин. Для расчета цикла сборки партии валов применяем формулу параллельного сочетания операций:

$$Д_{цикл.\,сбор} = \Sigma t_{шт_1}^{m} + (n-1)\, t_{дл} = 150 + (99 \times 7) = 150 + 693 =$$
$$= 843 \text{ мин.} = 14 \text{ ч. } 03 \text{ мин., или } 1 \text{ сутки.}$$

Г. *Длительность пролеживания между цехами и участками в механосборочном цехе:*

$$Д_{меж.\,пролеж} = t_{меж.\,пролеж.\,на\,складе} + t_{пролеж.\,перед\,сборкой} =$$
$$= 15 \text{ суток} + 1 \text{ сутки} = 16 \text{ суток.}$$

Д. *Длительность всего цикла изготовления 100 моторов:*

$$Д_{цикл.\,мот} = 4 \text{ суток} + 2{,}5 \text{ суток} + 1 \text{ сутки} + 16 \text{ суток} =$$
$$= 23{,}5 \text{ суток.}$$

---

[1] При условии перекрытия межоперационного пролеживания другими видами затрат времени длительность цикла по кузнечному цеху может быть снижена против рассчитанной.

6. ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИЮ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Совершенствование методов организации производства требует систематического анализа уровня организации основного производства на участках, в цехах и на предприятии в целом.

Для целей анализа важное значение имеют показатели специализации и кооперирования производства, применяемых методов организации производства, длительности производственного цикла и т. д.

Для характеристики уровня специализации производства могут быть использованы следующие показатели:

1. *Удельный вес специализированной продукции в общем выпуске предприятия (цеха).* Этот показатель определяется как отношение стоимости основной продукции, закрепленной за предприятием в соответствии с его специализацией, к общему выпуску.

Анализ выпускаемой продукции должен помочь определить, насколько изготовление той или иной продукции отвечает требованиям специализации и экономической целесообразности, каковы пути повышения удельного веса специализированной продукции. Кроме того, анализ номенклатуры изделий и особенно частей и деталей должен показать: а) целесообразность производства всей номенклатуры изготовляемых изделий и деталей; б) степень технологической и конструктивной однородности изготовляемой продукции; в) возможность сокращения номенклатуры путем передачи изделий и деталей другим предприятиям, унификации деталей и т. д.

2. *Удельный вес унифицированных и нормализованных частей и деталей в общем количестве изготовляемых на предприятии.* Он определяется как отношение количества унифицированных (нормализованных) деталей и узлов к общему их числу в изготовляемых изделиях. Анализ должен показать возможность дальнейшего расширения унификации (нормализации) и эффективность этого расширения.

3. *Удельный вес специального, специализированного и универсального оборудования.* Анализ удельного веса специального и специализированного оборудования и степени его использования должен показать влияние этого оборудования на повышение мощности предприятия, рост производительности труда, снижение себестоимости продукции и другие показатели работы предприятия. Для сравнительной оценки специализации оборудования и степени его использования рекомендуется сопоставлять структуру оборудования и качественные показатели анализируемого предприятия (цеха) со

структурой оборудования и соответствующими показателями аналогичных заводов и фабрик.

При анализе *уровня кооперирования* необходимо учитывать два направления: а) получение деталей и полуфабрикатов со стороны и б) изготовление полуфабрикатов для других предприятий.

К числу показателей кооперирования относятся:

1. *Удельный вес получаемых полуфабрикатов, деталей и узлов в стоимости готовой продукции.* В процессе анализа необходимо выявить динамику удельного веса кооперированных поставок за ряд лет, качество и комплектность поставляемых полуфабрикатов, соблюдение сроков поставки, эффективность кооперирования, недостатки в организации кооперирования, их причины и пути устранения.

2. *Среднегодовое число заказов, выполняемых в порядке координирования для других предприятий.* Номенклатура заказов, выполняемых в порядке кооперирования, оказывает большое влияние на организацию работы предприятия. Поэтому необходимо выявить соответствие заказов профилю предприятия, их повторяемость, масштабы производства однородной продукции, наличие свободных мощностей для их выполнения, обеспеченность материалами, сложность технической подготовки и т. д. Анализ номенклатуры выполняемых заказов должен не только вскрыть недостатки существующего положения, но и определить экономическую целесообразность расширения производства одних и сокращения других видов продукции.

Для оценки применяемых *методов организации производства* могут быть использованы следующие показатели:

а) удельный вес продукции, изготовленной поточным, партионным и единичным методами;

б) количество поточных линий по видам потоков;

в) количество метров поточных линий, приходящихся на одного основного рабочего. При анализе работы отдельных поточных линий используются также проектные, плановые и фактические данные: такт, скорость, процент отклонений рабочего времени по операциям от среднего такта и т. д.

Система этих показателей может быть использована для оценки уровня организации производства, достигнутого на предприятии. С этой целью их надо рассматривать в сопоставлении с аналогичными показателями других родственных предприятий и с уровнем, достигнутым в предшествующем периоде. Кроме того, исходя из этих показателей могут устанавливаться плановые задания по улучшению производства.

Глава IX

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ И ХОЗЯЙСТВ

Процесс производства на промышленном предприятии представляет сложный комплекс технологических операций непосредственного изготовления продукции и разнообразных вспомогательных процессов, обеспечивающих нормальный ход основного производства.

К числу *вспомогательных процессов* относятся транспортирование и хранение сырья, материалов, полуфабрикатов и прочих средств производства, обслуживание и ремонт оборудования, изготовление, заточка и ремонт инструмента, питание рабочих мест энергией, технический контроль качества продукции. Все эти процессы выполняются вспомогательными службами и вспомогательными цехами и участками предприятий.

Численность вспомогательных рабочих на промышленных предприятиях колеблется в зависимости от характера отрасли, количества и сложности техники, уровня механизации и автоматизации производства. Однако при данной организации труда и существующем техническом уровне производства она велика и на заводах массового производства достигает 50% общего количества всех рабочих. Не менее показательным является количество занятого на вспомогательных процессах оборудования. Только в ремонтных цехах промышленных предприятий число станков достигает 800 тыс. единиц.

Выделение на промышленных предприятиях вспомогательных цехов и служб и организация с их помощью обслуживания основного производства оказали большое влияние на технический прогресс, организацию и экономику предприятий.

Выполнение вспомогательных процессов специальными рабочими освободило основных работников от разнообразных и сложных функций по обслуживанию оборудования, подготовке инструмента, транспортированию материалов и т. д. Оно способствовало углублению специализации и повышению производительности труда, улучшению использования произ-

водственных мощностей, повышению качества продукции и в то же время оказало большое влияние на совершенствование обслуживания производства.

Вспомогательные цехи, в первую очередь инструментальные и ремонтные, играют важную роль в подготовке новых производств, совершенствовании техники, технологии и организации производства. Задачи по техническому перевооружению наших заводов и фабрик, развитию механизации и автоматизации процессов производства и модернизации оборудования в значительной степени решаются с помощью инструментальных и ремонтных цехов.

В докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев указывал, к каким огромным потерям приводит неудовлетворительная организация обслуживания производства. «На изготовлении инструмента и технологической оснастки,— говорил Н. С. Хрущев,— занято около четырехсот тысяч рабочих и используется более двухсот тысяч металлорежущих станков — почти 10 процентов всего действующего парка. Причем в специализированной инструментальной промышленности занято только 50 тысяч рабочих и 17 тысяч станков. Другими словами, лишь десятая доля огромных сил и средств, которые мы расходуем на производство инструмента и технологической оснастки, поставлена на правильные рельсы. Остальное инструментальное производство — это разрозненное и малоэффективное хозяйство. На этом мы теряем, по подсчетам специалистов, самое меньшее 300 миллионов рублей в год, то есть в два с лишним раза больше, чем стоимость основных фондов всех специализированных инструментальных заводов».

Все это говорит о необходимости коренной перестройки организации вспомогательных производств в направлении специализации и централизации их. Назрела потребность в концентрации вспомогательных производств на специализированных заводах, с оставлением на самих предприятиях минимального объема работ для непосредственного обслуживания производства.

Н. С. Хрущев в речи на совещании работников промышленности и строительства РСФСР отметил положительный опыт Харьковского и Львовского совнархозов по организации специализированного производства инструмента.

Задачи улучшения организации вспомогательного производства и удешевления услуг вспомогательных цехов были поставлены XXI съездом и июньским (1959 г.) Пленумом ЦК КПСС как важнейшие задачи промышленности. В настоящее время в связи с осуществлением плана построения материально-технической базы коммунизма, с внедрением в массовом масштабе комплексной механизации и автоматизации

совершенствование вспомогательных процессов и организация обслуживания основного производства на новой основе стали одним из насущных вопросов организации работы промышленных предприятий.

1. РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Одним из условий бесперебойного ведения процесса производства на промышленном предприятии является правильная эксплуатация, обслуживание и ремонт оборудования. Необходимость организации специального обслуживания и ремонта действующего парка оборудования определяется тем, что станки и агрегаты в ходе производства постепенно изнашиваются, теряют точность, мощность и в конечном итоге выходят из строя. Если не предпринимать специальных предупредительных мер, то прогрессирующий износ оборудования и его отдельных частей отрицательно скажется на сроках службы станков и агрегатов и на работе предприятий. Поэтому основной задачей ремонтных цехов и служб промышленного предприятия является предупреждение последствий износа деталей и узлов и обеспечение постоянной рабочей готовности парка оборудования. На социалистических промышленных предприятиях эта задача решается правильной эксплуатацией оборудования, квалифицированным межремонтным обслуживанием и профилактическим плановым ремонтом.

В нашей стране ежегодно расходуется на ремонт основных средств производства более 7 млрд. руб. В ремонтных службах работает сейчас свыше двух миллионов человек.

В речи на совещании работников промышленности и строительства РСФСР 24 апреля 1963 г. Н. С. Хрущев отмечал, что ремонтное дело у нас организовано плохо, на многих предприятиях оно ведется по-кустарному. Почти каждое предприятие ремонтирует свое оборудование собственными силами, втридорога изготовляет для себя запасные части. Оборудование в ремонтных цехах используется крайне плохо, качество ремонтных работ во многих случаях неудовлетворительное, а стоимость ремонта чрезмерно высока.

Например, на предприятиях машиностроения и металлургии количество рабочих, занятых ремонтом, колеблется от 15 до 30% общего числа рабочих. В машиностроении затраты на ремонт и обслуживание машин и оборудования ежегодно достигают 10—12% себестоимости продукции.

Поэтому при организации ремонта оборудования принимаются меры для повышения производительности труда ремонтных рабочих и снижения себестоимости ремонта при улучшении его качества. Это достигается путем внедрения

в ремонтное дело передовых методов технологии и организации производства.

Наряду с текущим обслуживанием и периодическими ремонтами действующего парка оборудования ремонтное хозяйство предприятий осуществляет модернизацию устаревших машин, станков и агрегатов.

Система планово-предупредительного ремонта

Постоянная рабочая готовность оборудования на промышленных предприятиях СССР обеспечивается системой технических и организационных мероприятий, получившей название планово-предупредительного ремонта. Отличительной чертой этой системы является профилактический характер и плановый порядок проведения мероприятий по уходу, обслуживанию и ремонту оборудования.

Система планово-предупредительного ремонта включает следующие виды работ: а) уход за оборудованием; б) межремонтное обслуживание; в) осмотры, проверку на точность, промывку оборудования и смену масла; г) периодические плановые ремонты — малые, средние и капитальные.

Уход за оборудованием в основном осуществляется эксплуатационными рабочими. Он заключается в тщательном поддержании чистоты на станках и агрегатах, периодической очистке и протирке рабочих частей, в регулярной смазке.

Межремонтное обслуживание включает наблюдение за эксплуатацией и состоянием оборудования, своевременное устранение в станках и агрегатах мелких неполадок, регулирование станков. Эта работа выполняется дежурными слесарями и электромонтерами, основными рабочими и наладчиками, помощниками мастеров (на текстильных фабриках), механиками и энергетиками цехов и предприятий.

Периодические осмотры оборудования между ремонтами необходимы для выявления имеющихся в нем неполадок и уточнения объема подготовительных работ к среднему и капитальному ремонтам. Если в результате осмотров выявляется, что неполадки сказываются на качестве работы, они ликвидируются немедленно; в остальных случаях они устраняются при очередном ремонте.

Осмотры производятся, как правило, в нерабочее время ремонтными слесарями.

Проверке на точность подвергаются все станки и агрегаты после плановых ремонтов. Кроме того, периодически по особому графику проверяются станки и агрегаты, к которым предъявляется требование высокой точности. Причины неточности, которые могут быть устранены сразу, ликвидируются при проверке, а остальные — при очередном ремонте. Проверка проводится контролерами ОТК и дежурными слесарями. На оборудовании, работающем в тяжелых условиях

(например, оборудование литейных и некоторых других заготовительных цехов), проводится промывка деталей и узлов.

Смена масла в смазочных системах производится по специальному графику, приуроченному к графику ремонтов. Периодическая замена загрязненного масла свежим уменьшает износ и предупреждает преждевременный выход из строя деталей и узлов машины.

Непосредственно ремонтными работами, осуществляемыми по системе планово-предупредительного ремонта, являются малый, средний и капитальный ремонты.

Малым ремонтом называется минимальный по объему ремонт, при котором производятся замена деталей с наиболее коротким сроком службы и регулирование механизмов.

Средним ремонтом называется более сложный и бо́льший по объему плановый ремонт, при котором производятся частичная разборка агрегата, замена и восстановление изношенных деталей и выверка сопряженности между его частями. При среднем ремонте восстанавливается точность работы и мощность агрегата до следующего среднего или капитального ремонта. Средний ремонт включает и работы очередного малого ремонта.

Капитальный ремонт — это наибольший по объему и сложности вид ремонта, во время которого происходит полная разборка агрегата, замена всех изношенных деталей и узлов, ремонт базовых деталей и выверка координат. С помощью капитального ремонта восстанавливаются предусмотренные ГОСТом точность и мощность агрегата. При капитальном ремонте выполняются и работы очередных малого и среднего ремонтов. В ряде случаев одновременно с капитальным ремонтом осуществляется модернизация оборудования.

Система планово-предупредительного ремонта с некоторыми особенностями применяется во всех отраслях промышленности. Так, в металлургии на плавильных агрегатах в плановом порядке проводятся холодные и горячие ремонты. При горячих ремонтах в мартеновских печах периодически по графику производятся текущие ремонты печи, подины и оборудования. Для выполнения более сложных работ плавильные агрегаты останавливаются на холодный ремонт. В зависимости от объема ремонты в металлургическом производстве подразделяются на текущие и капитальные.

Известны три метода осуществления системы планово-предупредительного ремонта: послеосмотровые ремонты, периодические ремонты и стандартные ремонты.

Для начального этапа внедрения системы предупредительного ремонта характерными являются *послеосмотровые ремонты* станков и агрегатов. При этом методе все оборудование подвергается периодическим осмотрам, на основании

которых определяются сроки и объем ремонтных работ. Периодичность осмотров устанавливается исходя из ориентировочных сроков службы деталей и узлов оборудования.

Более высокий уровень организации ремонтного дела характеризуется применением метода *периодических ремонтов.* Его особенность заключается в том, что на основании установленных сроков службы деталей и узлов в плановом порядке определяются сроки и виды ремонтных работ. Намеченные планом содержание и сроки работ в дальнейшем уточняются на основе дефектных ведомостей, составляемых при выводе оборудования в ремонт.

Высшей формой организации ремонтных работ является *метод стандартных ремонтов.* Содержание и сроки ремонтов при этом методе точно определяются по плану и осуществляются в строго установленные сроки. Метод стандартных ремонтов применяется для сложных машин и агрегатов и уникального оборудования: энергетических машин и агрегатов, автоматических поточных линий и других аналогичных видов оборудования.

Из трех отмеченных методов наиболее распространен в настоящее время метод периодических ремонтов, содержание которого излагается в дальнейшем.

Ремонтный цикл и его структура

Основные виды ремонтных работ осуществляются в строгой последовательности. Объем и порядок очередности ремонтов определяются длительностью службы отдельных деталей и узлов.

По срокам службы детали и узлы любого станка и агрегата можно разбить на несколько групп, каждая из которых в зависимости от условий работы требует замены или ремонта через определенный период времени. При наличии данных о длительности службы каждой из сменных деталей можно построить календарный план ремонтных работ для любого станка и агрегата.

Наибольшим сроком стойкости обладают основные, или базовые, детали. Их замена или ремонт осуществляется при капитальном ремонте агрегата. За период от одного до другого капитального ремонта агрегат подвергается неоднократным малым и средним ремонтам, а также межремонтным осмотрам. Период между капитальными ремонтами называется *ремонтным циклом;* количество и последовательность входящих в него ремонтов и осмотров составляют *структуру ремонтного цикла.* Время между двумя смежными ремонтами называется *межремонтным периодом.* Его величина определяется длительностью службы наименее стойких, сменяемых при малом ремонте деталей.

Так, если капитальный ремонт агрегата производится один раз в 6 лет, сроки службы деталей, сменяемых при малом ремонте, установлены в 8 месяцев, а при среднем — в 24 месяца, то длительность ремонтного цикла составит 6 лет, а межремонтного периода — 8 месяцев. На протяжении ремонтного цикла в данном случае потребуется 9 раз заменять детали первой группы, 3 раза — второй и 1 раз — базовые детали. Но так как средние ремонты будут охватывать и совпадающие с ними малые ремонты, а капитальный ремонт обеспечит проведение очередных малого и среднего ремонтов, то структура ремонтного цикла будет включать 6 малых, 2 средних и 1 капитальный ремонт. Последовательность чередования ремонтов в этом случае можно представить следующим образом:

$$К—М—М—С—М—М—С—М—М—К,$$

где $К$ — капитальный ремонт;
$М$ — малый ремонт;
$С$ — средний ремонт.

Длительность ремонтного цикла зависит от ряда условий, важнейшими из которых являются: конструктивные особенности и качество изготовления оборудования; режим, степень интенсивности и внешние условия работы оборудования; особенности и качество применяемого сырья, топлива и выпускаемой продукции; культура эксплуатации оборудования; организация межремонтного обслуживания и качество выполнения плановых ремонтов оборудования. Поэтому на основе анализа фактического состояния оборудования, а также технических и организационных мероприятий по улучшению качества его обслуживания и ремонта можно планировать увеличение длительности ремонтных циклов и межремонтных периодов.

Для планирования и организации ремонтных работ важно знать не только сроки и виды ремонтов, но и их объемы. Объемы ремонтных работ зависят от вида ремонта и сложности оборудования, которая определяется мощностью, конструктивными особенностями и величиной агрегата.

Классификация оборудования по трудоемкости его ремонта

В зависимости от сложности и трудоемкости ремонта все оборудование на промышленных предприятиях разбивается на группы ремонтосложности. В качестве единицы измерения объема ремонтных работ в машиностроении принята условная ремонтная единица, равная $^1/_{11}$ затрат рабочего времени на ремонт токарно-винторезного станка 1К-62 (с высотой центров 200 *мм* и расстоянием между центрами 1000 *мм*), выпускаемого заводом «Красный пролетарий»[1]. Каждая группа ремонтосложности больше предыдущей группы на одну ремонтную единицу.

[1] См. «Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий». Машгиз, 1962, стр. 22.

В первую группу включается оборудование, ремонт которого составляет ремонтную единицу.

Следовательно, станок 1К-62 относится к 11-й группе сложности, а затраты труда на его ремонт составляют 11 ремонтных единиц. Соответственно ремонт станка 8-й группы сложности потребует затрат труда, равных 8, а станка 12-й группы — 12 ремонтным единицам.

Зная нормативы времени на одну условную единицу ремонта и группу сложности агрегата, легко определить трудоемкость ремонтных работ по любой группе оборудования. Для этого трудоемкость условной единицы данного вида ремонта умножают на коэффициент, равный порядковому номеру группы ремонтосложности.

За базу нормирования материалов для ремонта принимается расход материалов на одну ремонтную единицу. Укрупненные нормы расхода устанавливаются по важнейшим видам материалов — чугунному литью, прокату, поковкам и т. д. Эти нормы, как и нормы затрат труда, видоизменяются в зависимости от сложности оборудования и используются для плановых расчетов. Для непосредственного же ремонта отдельных станков и агрегатов потребность в материалах уточняется в пределах этих норм.

Организация ремонтной службы

Организацию ремонтных работ, а также контроль за эксплуатацией оборудования во всех промышленных предприятиях осуществляет служба главного механика. Непосредственно в распоряжении главного механика имеются специальный аппарат и ремонтный цех.

В зависимости от размеров предприятий и характера производства ремонтное хозяйство может быть децентрализованное или централизованное.

При *децентрализованной системе* почти все виды ремонтных работ и производство некоторых запасных частей, а также межремонтное обслуживание оборудования осуществляют ремонтные службы цехов. За главным механиком в этих условиях остается общее руководство работой цеховых механиков, техническая подготовка и планирование ремонтов, подготовка материалов и запасных частей, контроль за качеством и сроками выполнения ремонтов, а также производство сложных капитальных ремонтов и работ по модернизации оборудования.

Практика показывает, что даже на крупных предприятиях затраты на ремонт при децентрализованной системе весьма велики. Это объясняется индивидуальным и мелкосерийным характером работ; трудностью равномерной загрузки бригад квалифицированных ремонтных слесарей, недостаточным техническим уровнем оснащения цеховых ремонтных служб.

На передовых заводах и фабриках все большее распространение получает *централизованная система* ремонта оборудования. На небольших предприятиях все виды ремонтных работ и модернизация оборудования, а в ряде случаев и межремонтное обслуживание производятся ремонтно-механическим цехом под руководством главного механика.

На средних заводах и фабриках модернизация оборудования, капитальный и средний ремонты производятся в централизованном порядке, а малый ремонт и межремонтное обслуживание — силами цеховых механиков.

На крупных предприятиях для централизации ремонта оборудования нередко создаются корпусные или кустовые ремонтные базы, которые, как правило, осуществляют все виды ремонтов, производство запасных частей и модернизацию оборудования. За цехами же остается текущее обслуживание оборудования. Ремонтно-механические цехи главных механиков в таких случаях занимаются изготовлением запасных частей и наиболее сложными работами по капитальному ремонту и модернизации оборудования.

Централизация ремонтных работ даже в рамках одного предприятия обеспечивает значительные экономические преимущества. Благодаря централизации и специализации повышается уровень планирования и технической подготовки ремонтных работ, улучшается организация труда и использование рабочего времени, материалов, ремонтной техники, повышается качество обслуживания и ремонта оборудования. Все это повышает производительность труда и снижает себестоимость ремонтных работ.

Интересен в этом отношении опыт Волгоградского тракторного завода. На заводе централизовано и специализировано вспомогательное производство. Расширен ремонтно-механический цех, созданы корпусные ремонтные базы, оснащенные всем необходимым для производства среднего и капитального ремонтов по группам цехов. В цехах имеется лишь минимальное количество оборудования для межремонтного обслуживания и мелкого ремонта. Для ремонта отдельных видов оборудования организованы специальные выездные бригады ремонтно-механического цеха.

Централизованное изготовление запасных частей на заводе из года в год возрастает. В 1959 г. оно составляло 29%, в 1961 г.— 43,7%, в 1965 г. все запасные части намечается изготавливать в централизованном порядке. В результате централизации и общего повышения уровня ремонтного дела затраты на текущий ремонт из года в год снижаются.

Установившаяся в промышленности система ремонта и обслуживания оборудования силами самого предприятия в настоящее время не может удовлетворять современным требованиям. Затраты на ремонтные работы остаются все еще высокими даже при централизации их внутри предприятия. Назрела необходимость коренной перестройки организации ремонта оборудования в направлении создания специализи-

рованных предприятий по изготовлению запасных частей и отраслевых, районных и межрайонных заводов для ремонта оборудования.

Июньский (1959 г.) Пленум ЦК КПСС обязал Госплан СССР и советы министров союзных республик предусмотреть создание районных предприятий по ремонту заводского оборудования, строительных, дорожных и других машин и механизмов, а также значительное расширение специализированного производства запасных частей и быстроизнашивающихся деталей. Ремонт силами специализированных организаций уже производится в угольной, химической, энергетической, металлургической и ряде других отраслей промышленности.

Однако в области специализации и централизации ремонтных работ предстоит еще большая работа.

Подготовка планово-предупредительного ремонта

Для внедрения планово-предупредительного ремонта на промышленном предприятии проводится техническая, организационная и материальная подготовка. Она включает прежде всего *инвентаризацию имеющегося оборудования* для выявления состояния станков и агрегатов, степени их использования, установления количества резервного, а также одномодельного оборудования.

Последнее необходимо для планирования потребности в запасных деталях и узлах и использования станков и агрегатов при остановке однотипных единиц оборудования на ремонт.

Для изготовления запасных частей к оборудованию необходимы *чертежи деталей и узлов*. На новое оборудование промышленные предприятия получают альбомы чертежей с заводов, производящих это оборудование. На старое же оборудование заводы и фабрики сами составляют альбомы чертежей. С целью удешевления и ускорения этой работы родственные предприятия кооперируются для составления альбомов чертежей и взаимного обмена ими.

Непременным условием организации ремонта является *своевременное и качественное изготовление сменных и запасных частей*. Под запасными понимаются те детали из числа заменяемых во время ремонтов, которые целесообразно держать в постоянном и систематически возобновляемом запасе в цеховых кладовых и на складе главного механика. Сюда же относятся сменные детали для уникального оборудования, а также сложные и трудоемкие для изготовления детали.

Изготовление запасных частей своими силами и приобретение их через отдел снабжения со стороны обеспечивается главным механиком в соответствии с планом ремонта оборудования. Потребность в запасных частях определяется по

цехам одновременно с составлением годового плана ремонтов. В основу расчета кладется объем ремонтных работ, сроки службы деталей и узлов, данные о нормальных и фактических запасах соответствующих деталей.

При установлении лимитов складских запасов деталей и узлов надо учитывать время для их изготовления или получения со стороны, количество одномодельного оборудования, а также уникальный характер отдельных станков и агрегатов. Лимит запаса деталей $З_д$ может быть определен по формуле:

$$З_д = \frac{T_{из} \times P_{мес}}{Д},$$

где $T_{из}$ — длительность производственного цикла изготовления или время получения со стороны партии деталей, в днях;
$P_{мес}$ — месячный расход деталей;
$Д$ — количество дней в месяце.

Важным условием подготовки ремонта оборудования является *разработка технологии ремонтных работ,* осуществляемая аппаратом главного механика. Практика передовых предприятий показывает, что подготовку технологии целесообразно производить в два этапа. Первый этап заключается в составлении типовой технологии на определенные виды ремонтных работ. Такая технология фиксируется в специальных технологических картах и является документом, определяющим характер ремонтных работ. В зависимости от конкретных условий типовая технология подлежит уточнению, что производится на втором этапе. Основным документом для установления индивидуальной технологии проведения ремонтных работ служит дефектная ведомость, составленная во время последнего осмотра оборудования.

При разработке технологии ремонтных работ степень детализации процессов зависит от повторяемости и трудоемкости работ. Особое внимание уделяется восстановлению деталей и увеличению срока их службы методами металлизации, закалки токами высокой частоты и т. д.

Одной из задач разработки технологии ремонтных работ и организации ее осуществления является *повышение уровня механизации ручных операций,* особенно тяжелых и трудоемких работ при ремонте крупных станков и агрегатов, металлургических печей, прокатных станов и прочих видов сложного оборудования.

Продолжительность ремонта и пути ее сокращения

При организации ремонтов большое значение имеет сокращение времени простоев оборудования в ремонте. Длительность ремонта единицы оборудования зависит от вида ремонта, группы сложности, нормы времени на единицу ремонто-сложности, числа одновременно работаю-

щих слесарей-ремонтников и выполнения ими норм ремонтных работ.

Сокращение простоев оборудования в ремонте достигается рядом мероприятий: а) тщательностью организационной, материальной и технической подготовки ремонтных работ; б) повышением производительности труда ремонтных рабочих на основе механизации труда и специализации бригад; в) параллельным выполнением ремонтных операций; г) использованием для ремонтов нерабочих смен, выходных и праздничных дней и т. д.

В общем виде длительность ремонта можно определить по следующей формуле:

$$A = \frac{t \times r}{в \times t_{см} \times K_{см} \times K_н},$$

где A — количество дней простоя оборудования в связи с ремонтом;
t — норма времени на слесарные работы на одну единицу сложности данного вида ремонта, в час.;
r — группа сложности оборудования;
$в$ — число одновременно работающих ремонтных слесарей в смене;
$t_{см}$ — продолжительность смены, в час.;
$K_{см}$ — коэффициент сменности работы ремонтных рабочих;
$K_н$ — коэффициент выполнения норм ремонтными слесарями.

Большое значение для ускорения ремонтов и сокращения простоев оборудования имеет внедрение скоростных методов ремонта. Среди последних наибольшее распространение получил метод узлового ремонта.

При *узловом методе* основные работы, связанные с изготовлением и ремонтом деталей и сборкой узлов, выполняются заблаговременно, а в период ремонта с ремонтируемого станка или агрегата снимаются целиком отдельные узлы, на место которых ставятся новые или отремонтированные заранее узлы. Этот метод особенно ценен на участках массового производства, где вывод в ремонт одного агрегата может привести к остановке работы на последующих операциях, а досрочное окончание ремонта агрегата обеспечивает дополнительный выпуск продукции. Так, сокращение времени простоя прокатного стана на 2—3 дня за счет применения узлового метода ремонта дает возможность дополнительно выпустить несколько тысяч тонн металла. Узловой метод наиболее эффективен на предприятиях с однотипным оборудованием.

Анализ ремонта оборудования

Одним из условий улучшения качества и снижения себестоимости ремонта оборудования, а также усовершенствования планирования ремонтных работ является периодический анализ ремонта оборудования, который проводится аппаратом главного механика и плановым отделом предприятия.

Анализ начинается с *оценки выполнения плана ремонта по основным группам оборудования.* Выполнение плана исчисляется в единицах отремонтированного оборудования, в единицах ремонто-сложности и по плановой стоимости выполненных работ. При отклонениях от плана по объемным показателям, номенклатуре оборудования и срокам ремонта устанавливаются причины и виновники нарушений плана.

Одновременно с количественной оценкой выполнения плана производится *качественный анализ ремонтных работ.* Последний делается на основании актов приемки отремонтированного оборудования, последующих сигналов цехов и участков о его работе, а также материалов плановых осмотров отремонтированного ранее оборудования.

Большое значение для характеристики технического и организационного уровня ремонтных работ имеет *средняя длительность простоев оборудования в ремонте.* Сокращение этих простоев особенно важно на лимитирующих участках производства.

Себестоимость ремонтных работ обычно составляет большой удельный вес в затратах на производство и нередко превышает утвержденные по плану суммы. При анализе стоимости ремонтных работ следует рассмотреть:

а) общую сумму затрат на ремонтные работы, особо выделив капитальный и средний ремонты;

б) отношение стоимости ремонтных работ к балансовой стоимости оборудования;

в) себестоимость единицы ремонто-сложности капитального, среднего и малого ремонтов;

г) себестоимость модернизации основных видов оборудования в процентах к стоимости аналогичного нового оборудования.

К проведению анализа ремонта оборудования наряду с работниками службы главного механика привлекаются производственники. На основе анализа разрабатывается план мероприятий по улучшению организации планово-предупредительного ремонта и снижению себестоимости ремонтных работ.

Составление плана ремонтных работ

Разработка планов ремонтных работ дает возможность определить:

а) объем ремонтных работ по цехам и предприятию в целом на год и каждый месяц;

б) виды ремонтных работ по каждому станку и агрегату и сроки их выполнения;

в) трудоемкость ремонтных работ, производительность труда, потребную численность работников и фонд заработной платы;

г) количество и стоимость нужных для ремонта материалов и полуфабрикатов;

д) плановые простои оборудования в ремонте;

е) себестоимость ремонтных работ.

Составление плана ремонта оборудования начинается с разработки организационно-технических мероприятий по увеличению срока службы сменных деталей, удлинению межремонтных периодов и ремонтного цикла, снижению трудоемкости ремонтных работ, сокращению норм расхода материалов и запасных частей на единицу ремонто-сложности и т. д. Эта работа проводится работниками службы главного механика и производственниками.

После разработки организационно-технических мероприятий и уточнения на их основе нормативов определяется объем ремонтных работ по месяцам года и видам ремонта для каждой единицы оборудования. При составлении годового плана исходными являются дата и месяц последнего ремонта, структура ремонтного цикла, длительность межремонтного периода, нормативы трудоемкости и показатели ремонто-сложности оборудования.

Годовой план оформляется в виде таблицы (см. стр. 231).

Допустим, в цехе применяется следующая структура ремонтного цикла:

$$К — М — М — С — М — М — С — М — М — К.$$

По годовому плану ремонту подлежит ряд станков: токарно-винторезный, токарно-револьверный, вертикально-сверлильный, горизонтально-расточный, плоскошлифовальный и т. д.

Токарно-винторезный станок № 273 имеет 11-ю группу сложности и работает в две смены. Последний ремонт (второй малый по структуре ремонтного цикла) осуществлен в ноябре 1963 г. Следующим по порядку должен быть средний ремонт (первый). Чтобы определить, в каком месяце планового года его необходимо сделать, надо знать длительность межремонтного периода. Для металлорежущих станков ремонтный цикл определяется по установленным единой системой планово-предупредительного ремонта нормативам. Допустим, величина цикла для наших станков равна 26 тыс. час., а межремонтный период — 2900 час. Тогда величина межремонтного периода при двухсменной работе будет равна 8 месяцам (при односменной — 15,5 месяца). Исходя из срока последнего ремонта и длительности межремонтного периода очередной (средний) ремонт токарно-винторезного станка № 273 по плану надлежит произвести в июле 1964 г.

Аналогичным образом находим, что в мае по плану надо произвести малый ремонт для токарно-револьверного станка № 276, в ноябре — малый для вертикально-сверлильного станка № 371 и т. д. В конце таблицы одной строкой записываются «Прочие работы», на которые обычно резервируется 10—15% рабочего времени. Такой резерв необходим для разных не предусмотренных в плане работ.

После заполнения таблицы подытоживается объем работ по месяцам и за год в целом. Если при этом выявляется неравномерность объема ремонтных работ по месяцам, то во избежание перегрузки или недогрузки цеха в помесячное распределение работ вносят соответствующие коррективы.

План ремонта оборудования по механическому цеху на 1964 г.

Наименование оборудования	Инвентарный номер	Группа ремонто-сложности	Межремонтный период (в мес.)	Последний ремонт (вид / дата)		Ремонтные работы по месяцам 1964 г.[1] I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всего нормо-часов (в тыс.) слесарных работ	станочных работ	прочих работ	Простои (в станко-сутках)
Токарно-винторезный	273	11	8	М2 / XI 1963	План							С1 / 176						176	77	6	4
					Выполнение																
Токарно-револьверный	276	12	8	М3 / IX 1963	План					М4								48	24	1	1
					Выполнение																
Вертикально-сверлильный	371	9	12,5	С2 / VIII 1963	План												М5 / 36	36	18	1	1
					Выполнение																
Горизонтально-расточный	403	15	8	М6 / VII 1963	План		К / 375											375	150	30	6
					Выполнение																
Плоскошлифовальный и пр.	194	9	8	М4 / XI 1963	План							С2 / 144						144	63	5	3
					Выполнение																
Итого по цеху					Всего (в тыс. руб.)													170,4	103,3	18,1	1,5
					В том числе капитальный и средний ремонт													44	29,3	5,7	0,5

[1] В таблице буквами «М», «С», «К» обозначены виды ремонта: малый, средний, капитальный. Цифры показывают затраты нормо-часов работы слесарей на выполнение данного вида ремонта станка. Потребность в станко-часах для станочных и прочих работ определяется исходя из установленных норм и групп ремонто-сложности оборудования.

На основании потребного количества нормо-часов слесарных работ и норм расхода материалов и полуфабрикатов на условную единицу ремонто-сложности устанавливают потребное число рабочих, фонд заработной платы, затраты на материалы и полуфабрикаты.

Годовой план ремонтных работ в дальнейшем корректируется в квартальных и месячных планах. Корректировка производится на основании осмотров, а также в зависимости от улучшения эксплуатации и обслуживания оборудования. Уточненные месячные планы ремонтов используются и при составлении оперативных графиков работы основных цехов.

2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

В процессе производства на предприятиях многих отраслей применяется большая номенклатура инструментов, приспособлений, штампов, пресс-форм и прочей оснастки.

Качество и стойкость применяемой оснастки оказывают большое влияние на использование техники, совершенствование технологии, интенсивность работы оборудования, количественные и качественные показатели производства. От качества и стойкости инструментов во многом зависит производительность труда, использование материалов и энергии и себестоимость продукции.

С развитием техники и технологии, с механизацией и автоматизацией производства к инструментальной оснастке предъявляются все более высокие требования по линии качества, стойкости и точности.

Инструментальные хозяйства многих предприятий располагают огромными запасами инструментов, в которые вкладываются значительные оборотные средства. Размер этих запасов должен быть необходимым и достаточным для бесперебойной работы предприятия.

В машиностроении и ряде других отраслей затраты на инструмент составляют 5—10% себестоимости готовой продукции, а стоимость запасов инструментов нередко достигает 20—30% общей суммы оборотных средств. Все это определяет необходимость уделять большое внимание организации, планированию и экономике инструментального хозяйства.

Организация инструментального хозяйства обеспечивает проектирование наиболее прогрессивных видов инструментов, производство и приобретение инструментов на стороне, создание и поддержание на должном уровне комплектных запасов инструмента, обеспечение бесперебойного питания инструментом рабочих мест, ремонт, восстановление и заточку инструмента.

Наряду с изготовлением инструмента для текущего производства в задачу инструментального хозяйства предприятия входит производство инструмента для новой продукции и систематическое совершенствование применяемой инструментальной оснастки.

Процесс производства инструмента охватывает полный цикл технической подготовки и изготовления: конструирование, технологическую и материальную подготовку и собственно производство. Конструкторская подготовка оснастки осуществляется конструкторским подотделом или бюро технологического отдела завода. Технологическая же подготовка — в технологическом бюро инструментального цеха. В отдельных случаях конструкторская и технологическая подготовка выполняются одновременно в конструкторском бюро технологического отдела.

Классификация и нормализация инструмента

Весь инструмент, применяемый на промышленных предприятиях, подразделяется на специальный и нормальный. Под *специальным* понимается инструмент, предназначенный для выполнения определенной операции при изготовлении конкретной детали. Специальный инструмент применяется на специальных и специализированных станках и агрегатах в массовом и серийном производствах. Кроме того, применяется огромная номенклатура такого инструментария, как штампы, модели, пресс-формы, приспособления и т. д.

Нормальным называется инструмент широкого применения на универсальном оборудовании.

Специальная оснастка — специальные инструменты, приспособления, штампы, модели и прочий инструментарий, как правило, производится в инструментальных цехах предприятия. Нормальный же инструмент приобретается через отдел снабжения у инструментальных заводов, так как себестоимость такого инструмента на специализированных заводах при массовом его производстве в несколько раз ниже, чем в инструментальных цехах заводов-потребителей.

Снабжение инструментом цехов и участков внутри предприятия производится *центральным инструментальным складом (ЦИС)*. Он обеспечивает приемку, хранение, учет и выдачу инструмента цеховым *инструментально-раздаточным кладовым (ИРК)* в соответствии с установленными для каждого цеха лимитами. Основная задача ИРК заключается в обеспечении инструментом рабочих мест.

Через определенные периоды эксплуатации рабочий инструмент подлежит замене или заточке. Заточка инструмента на большинстве предприятий осуществляется на специальных участках или в особых цехах. Централизация заточки осво-

бождает производственных рабочих от выполнения сложной и ответственной операции и устраняет неправильную заточку и переточку инструмента. Поломанный, изношенный и пришедший в негодность инструмент ИРК направляет через сортировочный пункт в инструментальный цех для ремонта и восстановления.

Значительное число типов, видов и размеров применяемых инструментов осложняет планирование, снабжение, организацию эксплуатации и учет инструмента. Поэтому для упрощения организации инструментального хозяйства проводится классификация инструмента, т. е. группировка всего инструмента по типовым конструктивным и производственно-технологическим признакам. Эти признаки зависят от формы, размеров, назначения инструмента и т. д. Группировка инструмента дает возможность укрупнять его партии в процессе изготовления.

Наиболее распространена в настоящее время *десятичная система классификации.* При этой системе весь инструментарий подразделяется на классы, подклассы, группы, подгруппы и типы (секции). В каждом классификационном подразделении выделяется по 10 групп.

На основе классификации осуществляется *индексация инструмента,* т. е. присвоение каждому виду инструментов определенного условного обозначения.

В целях предупреждения ненужного расширения номенклатуры и типоразмеров употребляемой оснастки в инструментальном производстве ведется постоянная работа по *нормализации инструмента.* Благодаря нормализации сокращается номенклатура и типоразмеры инструментов, уменьшается время на техническую подготовку как самих инструментов, так и подготовку основной продукции, удешевляется изготовление и улучшается качество инструментов, упрощается выбор инструментов для производства основной продукции.

Нормализация одинаково применима как для специальной оснастки, так и для универсальных (нормальных) инструментов.

Покажем применение и экономическое значение нормализации для специальной оснастки на примере универсально-сборных приспособлений.

Сущность универсально-сборных приспособлений, или УСП, заключается в том, что вместо специальных приспособлений, используемых только на определенных операциях и деталях, применяется комплект нормализованных и взаимозаменяемых деталей и узлов, из которых по мере надобности собираются различные приспособления. После выполнения операции, для которой собрано УСП, оно разбирается и из частей и деталей данного комплекта собирается новое УСП для другой операции.

Таким образом, вместо проектирования и изготовления многих специальных приспособлений применяется один комплект нормализованных дета-

лей и узлов, с помощью которых можно многократно собирать и разбирать приспособления.

Экономическая эффективность применения УСП весьма велика. По сравнению с изготовлением специальных приспособлений в этом случае достигается: а) сокращение времени и затрат на проектирование приспособления; б) сокращение рабочего времени и затрат на производство приспособлений.

Время сборки УСП средней сложности колеблется от 3 до 4 час., в то время как для изготовления специального приспособления требуется 150—200 человеко-часов. Универсально-сборные приспособления эффективны как для индивидуального, так и для серийного производства.

Практика работы прокатной базы универсально-сборных приспособлений на опытном заводе минского СКБ-3 показывает высокую эффективность применения УСП. За 1960—1961 гг. на 20 предприятиях Белоруссии было выдано на прокат 17 350 универсально-сборных приспособлений. В результате их применения получена экономия 300 тыс. руб. и 395 *т* металла. При этом большое значение имело также сокращение объема проектно-конструкторских работ и времени технологической подготовки производства, освобождение рабочих-инструментальщиков от работы по изготовлению специальных приспособлений и ускорение выпуска новой продукции.

Анализ работы инструментального хозяйства

В целях бесперебойного обеспечения основного производства инструментом, предупреждения нерациональных затрат и омертвления значительных оборотных средств в запасах на промышленных предприятиях проводится регулярный анализ состояния и работы инструментального хозяйства. Этот анализ дает и необходимый материал для составления планов производства и приобретения инструмента.

Особое внимание при анализе уделяется *состоянию запасов инструмента и их комплектности.* Анализ состояния запасов инструментов должен показать, какие виды инструментов дефицитны, какие имеются в избытке и каковы причины неравномерного обеспечения производства инструментом. В процессе анализа намечаются мероприятия по устранению этих причин.

Уровень организации инструментального хозяйства характеризуется бесперебойным питанием основного производства инструментом. Всякие перебои в обеспечении рабочих мест инструментом, его поломки из-за неудовлетворительного качества, недостаточная стойкость, задержки и неполадки с заточкой инструмента отрицательно сказываются на производительности труда, а следовательно, и на результатах работы предприятия. Поэтому анализ причин неудовлетворительной организации питания производства инструментом, а также недостаточного качества инструментальной оснастки является средством борьбы с недостатками в работе не только инструментального хозяйства, но и цехов — потребителей инструмента.

При проведении анализа необходимо иметь в виду, что во многих случаях неполадки с обеспечением инструментом связаны не только с работой инструментального хозяйства, но и других частей предприятия. Так, например, необеспеченность инструментом может быть вызвана его перерасходом в цехах, что в свою очередь может быть следствием низкого качества инструмента, недостаточной квалификации рабочих, несоответствия качества обрабатываемых материалов и полуфабрикатов техническим условиям и т. д. Поэтому анализ не должен ограничиваться только инструментальным хозяйством; он должен затрагивать и смежные с ним области деятельности предприятия, т. е. должен быть комплексным.

Анализ состояния запасов и обеспеченности производства инструментом целесообразно делать по основным группам инструментальной оснастки с выделением наиболее дефицитных и сложных видов инструмента.

Важно также изучение хода изготовления и приобретения инструментальной оснастки для новых производств. Отступление от графиков подготовки производства по линии изготовления и приобретения инструмента является наиболее частой причиной затяжки сроков подготовки и пуска нового производства. Поэтому такие причины тщательно выявляются и устраняются.

Одной из задач анализа инструментального хозяйства является установление уровня специализации производства инструмента, а также разработка мероприятий по нормализации изготовляемого инструмента и кооперирования его производства с другими предприятиями района.

В процессе анализа инструментального хозяйства применяются технико-экономические показатели, к числу которых относятся: 1) удельный вес стоимости инструментов в себестоимости продукции; 2) удельный вес стоимости инструмента, прошедшего ремонт и восстановление, в общей стоимости потребленных инструментов; 3) запас инструмента, в днях; 4) удельный вес стоимости инструмента, поступившего от специализированных предприятий, в общей стоимости изготовленного и приобретенного инструмента. Кроме перечисленных могут быть использованы и некоторые другие показатели.

Нормирование расхода инструмента

Планирование расхода инструмента основано на нормах его износа. Под последними понимается время работы инструмента в часах до окончательного выбытия. *Нормы износа* инструмента определяются умножением количества часов работы между двумя заточками (для режущего инструмента) или двумя ремонтами (для мерительного и прочего инструмента) на число возможных заточек или ремонтов до окончательного его выбытия. Они зависят от каче-

ства инструмента, свойств обрабатываемых материалов, режима работы оборудования, квалификации рабочих и их отношения к инструменту, организации заточки и ремонта.

Нормы износа для каждого вида инструмента могут быть определены расчетным методом в лабораториях или опытным путем на предприятиях. Из этих методов более точным является первый. Однако он требует длительной экспериментальной работы по нормированию каждого вида инструмента. Поэтому на промышленных предприятиях широко применяются отраслевые нормативы расхода инструмента на 1000 станкочасов или на 1000 единиц готовой продукции. Эти нормативы разрабатываются научно-исследовательскими институтами и корректируются на основе материалов анализа использования инструмента передовиками производства.

Применительно к режущему инструменту норма износа инструмента определяется следующим путем. Если известны время работы инструмента между двумя заточками, толщина слоя инструмента, стачиваемого за время от заточки до заточки, и вся толщина рабочей части инструмента, то норма износа (в часах) может быть определена по следующей формуле [1]:

$$T_{изн}=\left(\frac{a}{l}+1\right)\times t, \text{ или } T_{изн}=(з+1)\times t,$$

где $T_{изн}$ — норма износа инструмента, в час.;
a — толщина рабочей части инструмента;
l — толщина рабочей части инструмента, стачиваемой от заточки до заточки;
t — время работы инструмента между заточками, в час.;
$з$ — количество заточек инструмента до полного износа.

Пример. Допускаемая толщина стачиваемой головки резца — 6,3 *мм*, за одну заточку снимается слой 0,14 *мм*, время работы инструмента между двумя заточками равно 2 час. При этих условиях норма износа инструмента в часах будет равна:

$$T_{изн}=\left(\frac{6,3}{0,14}+1\right)\times 2=92 \text{ час.}$$

При наличии данных об износе инструмента в часах и времени работы при изготовлении детали или комплекта деталей на изделие нетрудно определить расход инструмента на всю программу.

В массовом и крупносерийном производствах для упрощения расчетов потребного на программу инструмента разрабатываются укрупненные нормативы расхода инструмента на 1000 изделий. В основу этих нормативов кладутся проверенные в конкретных производственных условиях типовые нормы

[1] Подробнее об этом см. «Машиностроение. Энциклопедический справочник», т. XIV, гл. IX. Машгиз, 1950.

износа инструмента в часах. Потребность инструмента на 1000 изделий определяется по формуле:

$$И_{реж} = \frac{t_{маш} \times 1000}{T_{изн}},$$

где $И_{реж}$ — потребность в инструменте на 1000 изделий;

$t_{маш}$ — машинное время работы данным инструментом для изготовления одного изделия по всем деталям (операциям). Оно определяется на основании технологических карт обработки деталей;

$T_{изн}$ — время работы инструмента до полного износа, в час.

Если машинное время обработки изделия данным инструментом по всем деталям (операциям) составляет 20 мин., а стойкость инструмента — 41 час, то норма расхода инструмента на 1000 изделий составит:

$$И_{реж} = \frac{20 \times 1000}{41 \times 60} = 8 \text{ шт.}$$

В индивидуальном и мелкосерийном производствах потребность в инструменте рассчитывается на 1000 час. работы однотипных станков. Для расчета расхода инструмента на выполнение программы при работе однотипных станков определяются: а) загрузка в станко-часах данной группы оборудования на планируемый период (C); б) типовые комплекты применяемых инструментов; в) удельный вес машинного времени в работе станков данной группы ($K_м$); г) удельный вес работы данными инструментами в машинном времени станков ($K_и$); износ инструмента в часах ($T_{изн}$), который берется по отраслевым нормативам. При наличии этих данных потребность в режущем инструменте на программу для однотипных универсальных единиц оборудования может быть рассчитана по формуле:

$$И_{реж.\,ун} = \frac{C \times K_м \times K_и}{T_{изн}}.$$

Потребность в измерительном инструменте на программу определяется количеством промеров, допускаемых одним инструментом до полного износа, и объемом контрольных промеров на программу по каждому виду инструмента. Допустимое число промеров, которое можно сделать одним инструментом (норма износа измерительного инструмента), может быть определено по формуле:

$$A = n \times c \times (p + 1),$$

где A — число промеров до полного износа измерительного инструмента;

n — число промеров на один микрон износа;

c — допуск износа мерительной поверхности в микронах;

p — число возможных ремонтов до полного износа инструмента.

Объем контрольных промеров на программу по каждому виду инструмента определяется исходя из следующих данных: а) числа деталей, для измерения которых применяется данный инструмент ($N_д$); б) количества промеров одной детали рабочими на рабочих местах и контролерами на пунктах проверки продукции ($П_д$); в) коэффициента, характеризующего степень охвата деталей контролем ($К$).

При наличии этих данных и норм износа инструмента общий расход инструмента на планируемый период ($П$) может быть определен по следующей формуле:

$$П = \frac{N_д \times П_д \times К}{А}.$$

Практически нормы расхода измерительного инструмента на промышленных предприятиях определяются укрупненно: в массовом и крупносерийном производствах — на 100 комплектов выпускаемых изделий, в серийном и индивидуальном производствах — на 1000 станко-часов. Они основываются на отраслевых нормативах, построенных с учетом достижений передовиков производства.

Нормирование оборотного фонда инструмента

Оборотный фонд инструмента складывается из запасов инструментальной оснастки, эксплуатационного фонда на рабочих местах и инструмента, находящегося в заточке и ремонте. Основная часть запасов находится на центральном инструментальном складе. Она складывается из резервного фонда для действующего производства и оснастки для новых объектов. Величина запасов оснастки для новых объектов определяется графиками подготовки производства и общим объемом изготовления инструмента для новых объектов.

Запасы для действующего производства устанавливаются по системе максимум-минимум. Запас на ЦИСе по каждому наименованию инструмента не должен быть ниже минимума и выше максимума. Под *запасом-минимум* понимается величина запаса, равная дневной потребности в данном инструменте, умноженной на число дней срочного изготовления очередной партии оснастки.

Если дневную потребность в инструменте обозначить через $N_{дн}$, а число дней срочного изготовления инструмента или получения его со стороны — через $T_{ср}$, то минимальный запас (m) можно определить по формуле:

$$m = N_{дн} \times T_{ср}.$$

Для нормальных условий изготовления или приобретения инструмента со стороны устанавливается запас «точки заказа». Под *«точкой заказа»* понимается величина переходя-

щего запаса, достаточная для обеспечения производства инструментом на время нормального его изготовления или приобретения на стороне, плюс минимальный запас. Запас «точки заказа» можно определить по формуле:

$$T_з = (N_{дн} \times T) + m,$$

где T — нормальный срок изготовления, в днях.

Третьей нормальной величиной запасов является *запас-максимум*. При установившихся партиях производства или поступления инструмента со стороны максимальный запас будет равен величине партии плюс минимальный запас.

При большой номенклатуре инструмента и равномерном его поступлении и расходовании количество одновременно находящегося на складе инструмента (в стоимостной форме) в среднем будет равно:

$$З_{ср} = \frac{П}{2} + m,$$

где $З_{ср}$ — средний запас инструмента на складе;
$П$ — величина партии инструмента.

Помимо запасов центрального инструментального склада значительное количество оснастки находится в цехах, образуя *цеховой оборотный фонд,* который складывается из запасов в инструментально-раздаточных кладовых и инструмента в эксплуатации.

Текущие запасы в инструментально-раздаточных кладовых по каждому типоразмеру инструментов определяются исходя из дневной потребности в инструменте и периода, через который израсходованный инструмент возобновляется. Практически нерегулярно потребляемый инструмент в цеховых инструментально-раздаточных кладовых обычно держат в размере месячной потребности, а инструмент, применяемый регулярно,— полумесячной и декадной потребности.

Эксплуатационный цеховой фонд инструмента складывается из наличия инструмента на рабочих местах, в заточке (для режущего инструмента, подлежащего централизованной заточке) и в ремонте. Для оснастки длительного срока пользования (штампы холодноштамповых цехов, металлические модели, приспособления и пр.) запасы в эксплуатации не создаются, за исключением дублеров для отдельных видов инструментов.

Наличие инструмента на рабочих местах определяется в зависимости от числа станков, где применяется данный инструмент, количества смен работы этих станков, количества инструментов, находящихся у каждого рабочего. Наличие ин-

струмента на рабочих местах будет тем меньше, чем чаще происходит замена затупившегося инструмента.

Наличие инструмента в заточке зависит от пребывания инструмента в заточке (в днях), включая время пролеживания инструмента до заточки, время нахождения его в заточке и время после заточки до поступления инструмента в ИРК.

Определение общей потребности в инструментах

Годовые планы производства инструмента определяются по укрупненной номенклатуре с последующим ее уточнением в квартальных и месячных планах.

Составление плана инструментального производства начинается с определения потребности в оснастке по следующим разделам: 1) текущее производство; 2) обеспечение нового производства; 3) изменение оборотных фондов цехов; 4) пополнение запасов ЦИС и ИРК; 5) изготовление оснастки на сторону; 6) ремонт и восстановление инструмента. Суммирование результатов расчета по разделам дает итоговую потребность по предприятию в целом.

В общем виде потребность в инструменте может быть выражена следующей формулой:

$$П_и = Р_и + О_{пл} - О_ф,$$

где $П_и$ — потребность в инструменте на плановый период;
$Р_и$ — расход инструмента на программу;
$О_{пл}$ — оборотный фонд инструмента по плану;
$О_ф$ — фактический оборотный фонд на начало планового периода

Источниками покрытия этой потребности могут быть собственное производство и получение инструмента со стороны. При решении вопроса об источниках покрытия существенное значение имеет возможность получения данного инструмента со стороны, производственная мощность и загрузка своих инструментальных цехов, а также себестоимость собственного изготовления и прейскурантные цены на приобретаемый инструмент.

Для получения инструмента со стороны составляются заявки по видам инструмента и поставщикам и представляются через отдел снабжения в соответствующий орган совнархоза. После получения от совнархоза выделенных фондов составляются специфицированные ведомости по видам и размерам инструмента. В соответствии с уточненными специфицированными заявками заключаются договоры с поставщиками.

В общей программе инструментальных цехов наряду с производством нового инструмента значительный удельный вес занимает ремонт оснастки, для проведения которого в планах работы инструментальных цехов предусматривается некоторый резерв средств.

Пути экономии инструмента

Значительный расход, высокая стоимость и дефицитность многих видов инструмента делают проблему его экономии одной из особо важных в организации инструментального хозяйства. Основные пути экономии инструмента:

а) повышение качества и стойкости инструмента в процессе его изготовления. Важнейшую роль здесь играет конструирование инструмента, методы его изготовления, особенно термообработка, и качество применяемого материала;

б) определение наиболее рациональных режимов работы инструмента на основе учета особенностей обрабатываемых материалов, применяемых скоростей, стойкости инструмента и т. д.;

в) организация своевременной централизованной заточки и принудительная смена работающего инструмента. Централизованная заточка обеспечивает более высокое качество заточки и предохраняет инструмент от преждевременного износа;

г) организация технического надзора за эксплуатацией инструмента, изучение и устранение причин преждевременного его износа;

д) изучение, обобщение и распространение передового опыта рабочих, обеспечивающих экономию инструмента, высокую производительность труда и хорошее качество продукции;

е) разработка и доведение до сведения рабочих норм износа инструмента и систем материального поощрения за экономию инструмента;

ж) применение универсально-сборных и групповых приспособлений;

з) многократное восстановление и использование изношенного инструмента.

Восстановление и использование изношенного инструмента получило широкое распространение по инициативе коллектива Харьковского тракторного завода, который показал, что при хорошо поставленной организации восстановления изношенного инструмента можно снизить потребность в инструменте до 20%.

3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Современные промышленные предприятия являются крупнейшими потребителями топлива, электроэнергии, пара, газа, сжатого воздуха и прочих видов энергии. В промышленности расходуется примерно половина топлива и две трети электроэнергии, потребляемых в народном хозяйстве. С ростом произ-

водства и совершенствованием техники и технологии потребление энергии систематически растет.

По характеру использования различается энергия технологическая, двигательная, отопительная, осветительная и санитарно-вентиляционная. Для промышленных предприятий наибольшее значение имеет потребление энергии на двигательные и технологические цели. В числе потребителей электроэнергии, наконец, необходимо отметить и такие участки производства, как слаботочные средства связи: телефон, радио, диспетчерскую связь.

Крупные предприятия имеют сложную структуру энергохозяйства, которая включает:

а) теплосиловое хозяйство с котельными, компрессорными, паровыми и воздушными сетями, водоснабжением, канализацией, нефтехозяйством;

б) газовое хозяйство, куда входят газогенераторные станции, газовые сети, кислородные и ацетиленовые станции, холодильные установки, промышленная вентиляция;

в) электросиловое хозяйство с подстанциями, электрическими сетями, аккумуляторным хозяйством;

г) печное хозяйство;

д) связь (слаботочную);

е) электроремонтное хозяйство.

При наличии мощных районных ТЭЦ отпадает необходимость в собственных электрических станциях и котельных.

Организация и планирование энергетического хозяйства на предприятиях призваны решать ряд задач, к числу которых в первую очередь относятся: бесперебойное питание промышленного предприятия энергией соответствующих видов и качества; достижение максимальной экономии при производстве, транспортировании и потреблении энергии; внедрение новейшей энергетической техники и совершенствование действующей; наиболее полное использование мощности энергооборудования и снижение себестоимости энергии.

Производство и потребление основных видов энергии — электроэнергии, пара, сжатого воздуха и некоторых других — имеют ряд особенностей.

Первая особенность заключается в *одновременности производства и потребления энергии,* без образования запасов и незавершенного производства.

Вторая особенность состоит в том, что *энергия должна доставляться на рабочие места бесперебойно,* а ее качество должно удовлетворять установленным требованиям. Перебои в подаче электроэнергии, пара и других энергоносителей вызывают прекращение процессов производства, а в ряде случаев — порчу продукции и даже аварии. Значительный ущерб

производству приносит ухудшение качества получаемой энергии. Так, при пониженном давлении пара и сжатого воздуха резко падает производительность молотов в кузнице и формовочных станков в литейных цехах. Снижение температуры пара удлиняет процессы сушки и ухудшает качество продукции и т. д.

Третья особенность — *неравномерность потребления и производства энергии в течение суток и года.* Эта неравномерность определяется природными условиями (летние и зимние периоды, дневные и ночные часы) и организацией производства. На уровень расхода производственной энергии (двигательной и технологической) влияет число и равномерность рабочих смен, степень рассредоточения во времени энергоемких процессов, а также обеденных перерывов в цехах, уровень организационной подготовки работы на участках в начале и в конце рабочих смен, перед началом и после обеденного перерыва.

Бесперебойное питание потребителей обеспечивается за счет создания резервов мощностей энергооборудования или дополнительного получения энергии (электроэнергии, пара) со стороны. Вот почему производственная мощность энергооборудования промышленных предприятий должна быть рассчитана на обеспечение не среднего, а *максимального спроса в моменты наибольшего энергопотребления.* Такой максимум определяется с учетом технически возможного рассредоточения во времени энергоемких процессов, установки резервных агрегатов, включаемых в работу в «пиковые» периоды, и применения разнообразных мер рационализации энергопотребления.

Рационализация потребления энергии

К основным направлениям рационализации использования энергоресурсов относятся: а) ликвидация прямых потерь энергии в сетях и на рабочих местах; б) вторичное использование энергии; в) совершенствование технологии и организации основного производства, интенсификация производственных процессов; г) рациональный выбор энергоносителей.

Прямые потери энергии на промышленных предприятиях, как правило, весьма значительны. В трубопроводах и сетях имеют место потери газа, пара, мазута, электроэнергии, сжатого воздуха, воды.

Для борьбы с этими потерями важную роль играют: систематический контроль состояния сетей и оборудования; своевременный качественный уход, смазка и планово-предупредительный ремонт оборудования; устранение дефектов в электросетях, трубопроводах, шлангах и их соединениях; усовершенствование печей и теплоизоляции термических агрегатов, подготовка помещений к зиме и т. д.

Одним из основных методов мобилизации энергоресурсов на промышленных предприятиях является *вторичное использование энергоресурсов*. Оно охватывает использование тепла отходящих газов мартеновских, плавильных и нагревательных печей, отработанного пара кузнечных и других цехов, тепла побочных продуктов (доменного и коксового газа, коксика и т. д.). Значительные резервы экономии энергии могут быть реализованы при организации работы взаимосвязанных энергоемких цехов по строгому графику. Так, большая экономия тепла достигается при безостановочной подаче жидкого металла из доменных печей в мартены и горячего металла из мартеновских цехов на прокатные станы.

Исключительно велики возможности использования тепла отходящих газов в технологических целях — для подогрева подаваемого в плавильные и нагревательные агрегаты воздуха и топлива, а также для нагрева изделий перед термообработкой. Например, в металлургических и литейных цехах отходящее тепло можно использовать для подогрева подаваемого в плавильные агрегаты воздуха, на нефтеперегонных заводах — для нагрева нефтепродуктов.

За последнее время на промышленных предприятиях широкое распространение получило использование отходящего тепла посредством установки у печей котлов-утилизаторов. Такие котлы при мартеновских печах позволяют получать без дополнительного расхода топлива до 400 *кг* пара на 1 *т* выплавляемой стали и интенсифицировать процесс плавки.

Большая экономия энергии достигается путем совершенствования технологии и организации основного производства и интенсификации производственных процессов.

Показатели работы энергохозяйства

Огромные масштабы потребления, а на многих предприятиях и производства электроэнергии, пара, газа, воды и прочих видов энергии требуют регулярного анализа производства, транспортирования и потребления энергии и связанных с ними затрат. Анализ необходим для организации борьбы за экономию, для улучшения нормирования и планирования производства и потребления различных видов энергии.

Для анализа работы энергохозяйства обычно используют следующие технико-экономические показатели:

а) расход различной энергии по видам потребления за отчетный период по предприятию и цехам;

б) расход энергии по видам на единицу продукции по цехам и предприятию в целом;

в) размер вторичного использования энергоресурсов;

г) величина потерь энергии по видам в фабрично-заводских сетях;

д) косинус фи;

е) себестоимость единицы потребляемой энергии (1 *квт-ч* электроэнергии, 1 *т* пара и т. д.);

ж) удельный вес затрат на энергию в себестоимости продукции;

з) покрытие потребности в энергии за счет централизованного снабжения и собственного производства.

На основе анализа определяются: а) сдвиги в энергопотреблении, т. е. повышение удельного веса энергии на технологические нужды, замена угля, кокса и мазута натуральным газом и т. д.; б) увеличение использования вторичных видов энергии; в) снижение потерь различных видов энергии и т. д.

Для анализа целесообразно сравнивать показатели энергопотребления с аналогичными данными за прошлые периоды и показателями передовых предприятий. На основе анализа разрабатываются организационно-технические мероприятия по дальнейшей экономии энергии, устранению потерь и снижению ее себестоимости.

Планирование потребности в энергии

Определение потребности промышленных предприятий в энергии и топливе базируется на составлении *энергетических* (по каждому виду энергии) и *топливного балансов*. В расходной части баланса показывается потребность предприятия в энергии, в приходной — источники ее покрытия. Балансовый метод планирования энергоснабжения дает возможность: а) рассчитать потребность предприятия в различных видах энергии и топлива исходя из объема производства и прогрессивных норм расходования энергии и топлива; б) определить наиболее рациональные источники покрытия этой потребности (за счет получения со стороны и производства у себя, включая и вторичное использование энергоресурсов).

Для планирования потребления электроэнергии необходимо установить четкие нормы расхода энергии. Большое значение для нормирования имеет правильный выбор измерителя. Измерители должны отвечать определенным требованиям: по возможности они должны быть *натуральными* и *легко учитываемыми,* т. е. должны обеспечивать учет и контроль расхода энергии.

В ряде случаев в зависимости от условий производства или характера оборудования расчет норм по цеху или участку удобнее вести не на единицу продукции, а на час работы станков и агрегатов. Располагая часовыми нормами потребления электроэнергии по видам оборудования и плановой загрузкой оборудования в часах, нетрудно рассчитать потребную для производства двигательную и технологическую электроэнергию на плановый период по участкам и цехам.

К двигательной и технологической электроэнергии должна быть прибавлена *электроэнергия, расход которой имеет более или менее постоянный характер.* Сюда относится энергия на санитарно-техническую вентиляцию, привод конвейеров, на работу транспортного оборудования и на другие производственные надобности. Расход электроэнергии на эти нужды определяется исходя из мощности установленных моторов, коэффициента машинного времени установки, коэффициента использования мощности и количества рабочих смен в сутки.

Пример. Мощность моторов мостового крана равна 100 *квт,* коэффициент машинного времени (время работы крана за смену) — 0,4, коэффициент использования мощности — 0,8; кран обслуживает участок в течение двух смен. При этих условиях среднесуточная потребность в электроэнергии *(Э)* составит:

$$Э = 100 \text{ квт} \times 0{,}8 \times 0{,}4 \times 14 \text{ час.} = 448 \text{ квт-ч.}$$

В план расхода электроэнергии помимо указанных выше потребностей включается *электроэнергия для прочих надобностей.* Сюда входит энергия для организаций, ведущих на предприятии строительные и монтажные работы, для столовых, клубов, коммунального хозяйства (если последнее питается энергией от заводской сети) и т. д.

Электроэнергия для освещения рассчитывается исходя из освещаемой площади, норм освещения (по ГОСТу) и количества часов освещения. Во многих случаях потребность в электроэнергии для освещения определяется по количеству установленных светильников, их мощности и количеству планируемых часов освещения.

Расход электроэнергии для вентиляции определяется на основании мощности вентиляционных установок и годового (квартального) количества часов их работы.

В сводном виде план потребности завода в электроэнергии можно представить следующей таблицей (стр. 248).

Наряду с электроэнергией на промышленных предприятиях широко применяется *пар.* Пар используется для технологических целей (в отделочных процессах текстильных фабрик, для сушки дерева, в химических и других производствах), в качестве двигательной энергии (для молотов и прессов кузнечных и прессовых цехов), для отопления, бытовых нужд и т. д.

В зависимости от назначения и характера использования применяются разные методы нормирования и планирования расхода пара. Рассмотрим некоторые из них.

Для *процессов сушки* нормы устанавливаются в килограммах пара на килограмм удаляемой воды.

Иначе рассчитывается *расход пара для отопления зданий.* Он зависит от установленной на отопительный сезон темпера-

Расчет потребности в электроэнергии по заводу на 196 г.

Потребители	Плановый выпуск продукции	Норма расхода электроэнергии на единицу продукции (в *квт-ч*)			Общий расход электроэнергии на плановый выпуск (в тыс. *квт-ч*)		
		в истекшем году		в плановом году	по плановым нормам истекшего года	по фактическим нормам истекшего года	по нормам на плановый год
		по плану	фактически				
Литейный цех							
Электропечь (в *т* жидкого металла)	500	750	720	700	375	360	350
Моторные нагрузки (в *т* годного литья)	10 000	150	140	135	1 500	1 400	1 350
Кузнечный цех (в *т* годных поковок)	7 000	60	58	55	420	406	385
Термический цех (в *т* годной продукции, прошедшей термообработку)	10 000	210	205	200	2 100	2 050	2 000
Инструментальный цех (в 1000 руб. выпуска годной продукции) . . .	800	500	520	500	400	416	400
Механосборочный цех (в условных комплектах)	5 000	42	40	38	210	200	190
Итого по цехам .	—	—	—	—	5 005	4 832	4 675
Освещение	—	—	—	—	500	490	480
Прочие потребители . . .	—	—	—	—	300	350	300
Итого по заводу .	—	—	—	—	5 805	5 672	5 455

туры внутри здания, средней температуры наружного воздуха, объема здания, длительности отопительного сезона, разницы между теплосодержанием пара и конденсата и тепловой характеристикой здания.

Для расчета потребности пара на отопление здания ($G_{от}$) с учетом указанных данных может быть использована следующая формула:

$$G_{от} = \frac{q_т \times T_{от} \times 24\,(t°_в - t°_н) \times V_н}{(i - t°_к)}\ кг,$$

где $q_т$ — тепловая характеристика здания;
$T_{от}$ — продолжительность отопительного сезона, в днях;

24 — число часов, в сутках;
$t°_в$ — средняя температура воздуха внутри здания;
$t°_н$ — средняя температура наружного воздуха;
$V_н$ — наружный объем отапливаемого здания, в *куб. м;*
i — теплосодержание пара, в больших калориях;
$t°_к$ — теплосодержание конденсата.

Дробная часть формулы является нормой расхода пара на 1 *куб. м* здания за отопительный сезон. Она определяется специалистами-энергетиками в зависимости от перечисленных выше показателей.

4. ВНУТРИЗАВОДСКИЙ (ПРОМЫШЛЕННЫЙ) ТРАНСПОРТ

В процессе производства на промышленных предприятиях регулярно перемещаются огромные массы сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов, инструментов и т. д. Доставка этих грузов на заводы и фабрики, их последующее перемещение внутри предприятий, а также вывоз готовой продукции и отходов производства составляют задачу промышленного транспорта. *Под промышленным транспортом понимается комплекс транспортных средств (подвижной состав, механизмы, пути и прочие транспортные устройства), находящихся в ведении предприятий и предназначенных для их обслуживания.*

Осуществляя на предприятиях производственную связь между складами, цехами, участками и рабочими местами, промышленный транспорт составляет органическую часть материально-технической базы процесса производства.

С техническим прогрессом, автоматизацией и интенсификацией процессов производства непрерывно повышаются требования к фабрично-заводскому транспорту. Одним из условий бесперебойной работы предприятий является строгая согласованность производственных процессов и транспортных операций.

Фабрично-заводской транспорт оказывает большое влияние на экономику промышленного предприятия. На фабрично-заводском транспорте и на складских операциях в промышленности СССР в 1961 г. было занято 1,5 млн. человек. На многих предприятиях удельный вес складских и транспортных рабочих достигает 15—20% общего числа рабочих.

Фабрично-заводской транспорт по своему техническому уровню значительно отстает от основного производства. Удельный вес ручных работ на погрузочно-разгрузочных операциях в промышленности СССР достигает 70%. Отсюда огромные резервы повышения производительности труда и сни-

жения затрат на транспортных и погрузочно-разгрузочных работах.

Основными задачами организации внутризаводского транспорта являются:

а) обеспечение своевременного и бесперебойного обслуживания транспортом основного и вспомогательного производств, материально-технического снабжения и сбыта;

б) правильный выбор и наиболее эффективное использование транспортной техники;

в) механизация и автоматизация транспортных операций;

г) постоянное снижение себестоимости услуг и повышение производительности труда транспортных рабочих.

Выбор транспортных средств

Транспорт промышленных предприятий подразделяется на несколько видов по назначению и месту действия, видам транспортных средств, способу их действия.

По назначению и месту действия транспорт подразделяется на внешний, межцеховой и внутрицеховой.

По видам транспортных средств промышленный транспорт подразделяется на: а) железнодорожный, б) безрельсовый, в) водный, г) механический.

По способу действия — на прерывный (автомобили, электрокары, автотягачи, мостовые краны, рольганги и пр.) и непрерывный (конвейеры, транспортеры всех видов).

Для эффективной работы транспорта большое значение имеет правильный *выбор транспортных средств*. При выборе последних необходимо учитывать мощность грузопотоков, расстояния между их начальными и конечными точками, характер транспортируемых материалов — габариты, физико-механические и прочие свойства и особенности.

Характер транспортных средств должен полностью соответствовать техническим и организационным особенностям обслуживаемого производства. Вот почему на предприятиях массового производства наиболее приемлемым видом внутрицехового транспорта обычно являются конвейеры, а на предприятиях серийного производства — электрокары и другие виды напольного транспорта. С изменением объема производства, автоматизацией и механизацией основных процессов, как правило, меняются и транспортные средства.

Решая вопрос о выборе транспортных средств, необходимо учитывать их влияние на производительность труда. Производительность труда на промышленных предприятиях во многом зависит не только от механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ на участках железнодорожного, автомобильного и водного транспорта. Она зависит также от механизации и автоматизации доставки материалов и полуфаб-

рикатов на рабочие места, применения подъемных средств на рабочих местах основного производства для перемещения и подъема тяжестей.

Так, электрокарная тележка с поднимающейся платформой освобождает рабочих от непроизводительной работы по перегрузке материалов и полуфабрикатов при отправке их на следующую операцию. Аккумуляторный вилочный погрузчик грузоподъемностью 1 *т* высвобождает 5—7 подсобных рабочих, занятых на погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операциях.

Насколько велики резервы повышения производительности труда при использовании транспортных средств, можно судить по следующему примеру. В результате механизации и автоматизации транспортных и складских операций на автозаводе имени Лихачева к окончанию реконструкции в 1965 г. число рабочих на транспортно-складских операциях уменьшится примерно на 1000 человек, при росте выпуска продукции в 1,5 раза.

Анализ использования транспортных средств

Одним из средств выявления резервов в работе транспортного хозяйства служит анализ использования транспортных средств. Он дает возможность определить, насколько правильно используются транспортные средства, каково их влияние на работу основных и вспомогательных участков производства, каковы характер и причины отклонений от разработанных графиков и установленных нормативов и т. д. Анализ дает возможность объективно оценить работу транспорта, наметить конкретные мероприятия для устранения недостатков и мобилизации имеющихся резервов. Анализ необходим для проверки действующих нормативов и подготовки материалов для планирования транспорта.

Изучение деятельности заводского транспорта начинается с *анализа выполнения количественных показателей плана* — по грузообороту, использованию наличного парка, объему погрузочно-разгрузочных работ.

Анализ *фактического грузооборота* за отчетный период и его отклонений от планового как по объему, так и по структуре может выявить значительные резервы в использовании транспортных средств.

Подвижной состав внутризаводского транспорта обычно состоит из рабочего парка и транспортных средств, находящихся в ремонте и в резерве. Задача анализа *использования парка транспортных средств* заключается в установлении причин сверхнормативных простоев их в ремонте, резерве и т. д. и в определении мероприятий по увеличению удельного веса транспортных средств, находящихся в работе. В числе факторов, влияющих на степень использования подвижного состава, основное значение имеют техническое состояние транспортных средств и внутризаводских дорог, организация их эксплуатации, качество и сроки ремонта, правильное определение потребности и устранение обезлички в работе транспорта. На

них в первую очередь и должно быть обращено внимание при анализе.

Объем погрузочно-разгрузочных работ является третьим количественным показателем работы внутризаводского транспорта. При анализе выполнения плана по этому показателю рассматривается соотношение между механизированными и ручными работами, использование средств механизации на погрузочно-разгрузочных работах, внедрение мероприятий по механизации этих работ.

Вторую группу вопросов анализа составляют *качественные показатели работы транспорта.* Основными из них являются скорость движения, использование грузоподъемности, пробега и рабочего времени машин, а также трудоемкость и себестоимость транспортных услуг.

Показатель скорости движения машин определяется технической скоростью и простаиванием машин на начальном, конечном и промежуточных пунктах линии, влияющих на величину эксплуатационной (коммерческой) скорости. Под технической скоростью понимается отношение длины пути к затраченному времени непосредственно на движение от одного пункта до другого. Скорость движения машин в основном зависит от технического состояния транспортных средств, организации обслуживания машин, состояния дорог, квалификации кадров, системы оплаты труда и оперативного контроля за работой транспорта.

Грузоподъемность как технический показатель мощности фиксируется в паспорте машины. Однако фактическая грузоподъемность по разным причинам может отклоняться от паспортной. На такие отклонения влияет характер груза, применяемая тара, организация экспедиторской работы на складах и в цехах.

В общем виде коэффициент использования грузоподъемности машины равен отношению веса перевезенного груза к паспортной грузоподъемности машины, умноженной на число совершенных машиной ездок:

$$K_{гр} = \frac{Q}{q \times m},$$

где $K_{гр}$ — коэффициент использования грузоподъемности машины;
Q — вес перевезенного груза;
q — грузоподъемность машины по паспорту;
m — число совершенных машиной ездок.

Транспортная машина за рейс обычно совершает две неодинаковые по значению работы: доставку на место назначения груза и возвращение обратно порожняком. Если обратный путь полностью проделывается порожняком, то пробег машины рационально используется только на 50%. При пол-

ной или частичной загрузке машины на обратном пути использование пробега может быть повышено. Если путь, проделанный машиной с грузом, обозначить через L, а без груза — через L_o, то коэффициент пробега ($K_{пр}$) можно определить по формуле:

$$K_{пр} = \frac{L}{L + L_o}.$$

Повышение коэффициента использования пробега дает возможность сократить потребность в подвижном составе, повысить производительность транспортных рабочих, снизить себестоимость перевозки тонны или тонна-километра груза.

На предприятиях повышение коэффициента пробега в наибольшей мере достигается при *кольцевой системе перевозок.*

Резервы рабочего времени транспортных машин выявляются путем анализа нескольких показателей. Первым таким показателем является *отношение фактических машино-часов в наряде к плановому количеству машино-часов за тот же период.*

Однако время, зафиксированное в наряде, нельзя рассматривать как полностью используемое для работы. В действительности оно слагается из времени движения, времени на погрузку-выгрузку и времени простоев по разным причинам [1].

При стабильных маршрутах важным показателем использования рабочего времени является *отношение фактического числа ездок к нормированному.*

Объем перевозок и качественные показатели работы транспорта влияют на относительное сокращение или увеличение расходов и себестоимость транспортных работ. Анализ себестоимости должен показать причины отклонений себестоимости от плановых показателей, установить величину потерь по той или другой причине, наметить мероприятия для устранения этих потерь и определить резервы дальнейшего снижения себестоимости транспортных работ.

Пути улучшения работы внутризаводского транспорта

Основными путями улучшения работы внутризаводского транспорта являются: 1. *Комплексная механизация и автоматизация транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.* Решение этой задачи, поставленной XXII съездом КПСС, приведет к ликвидации ручных погрузочно-разгрузочных работ, исключит тяжелый ручной труд из производства.

Существующий уровень механизации и автоматизации

[1] Величина простоев машин на межцеховом и внутрицеховом транспорте может быть определена путем фотографий рабочего дня или рассчитана исходя из количества ездок в смену и норм времени на рейсы, погрузку и выгрузку.

транспортных и особенно погрузочно-разгрузочных работ значительно отстает от уровня механизации основного производства. На промышленном транспорте применяется в основном малопроизводительная техника, подвижной состав (железнодорожные вагоны, грузовые автомобили и др.) слабо приспособлен для механизированной погрузки-выгрузки, широко используется ручной труд. Для ликвидации отставания в этой области планируется проведение большого числа мероприятий по механизации и автоматизации транспортных и порузочно-разгрузочных работ.

2. *Централизация транспортных работ.* Для эффективного использования транспортных средств промышленных предприятий большое значение имеет централизация транспортных работ. Она осуществляется по линии: а) ликвидации мелких автобаз и перевода предприятий на централизованные автомобильные перевозки, б) объединения железнодорожных цехов, обслуживающих несколько предприятий, и в) передачи железнодорожным станциям погрузочно-разгрузочных работ и соответствующей техники.

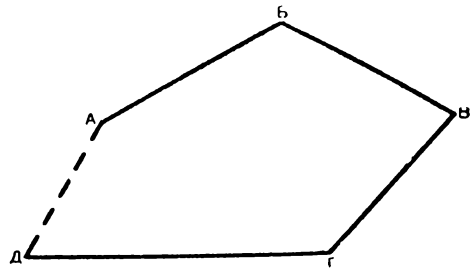
3. *Создание ремонтной базы,* обеспечивающей исправность транспортных средств. Проведение своевременного и качественного ремонта парка локомотивов, вагонов, автомобилей, электрокар и других средств транспорта улучшает использование транспортных средств, увеличивает удельный вес рабочего парка, повышает качество транспортных работ и снижает их себестоимость. В условиях новой формы управления промышленностью имеется возможность сосредоточить ремонт транспортных средств на специальных ремонтных заводах, обслуживающих предприятия района, что повысит качество и удешевит ремонтные работы.

4. *Организация рационального использования транспортной техники.* Регулярное перемещение грузов из одних пунктов в другие дает возможность наладить равномерную работу транспорта, рационально организовать погрузочно-разгрузочные операции, достигнуть оптимальной скорости перевозок и наиболее эффективного использования транспортных средств и т. д. При повторяющихся транспортных операциях в практике промышленных предприятий применяются две системы межцеховых перевозок: маятниковая и кольцевая.

Сущность *маятниковой системы* заключается в том, что транспортная машина, вышедшая с грузом из пункта *А* в пункт *Б*, после доставки груза возвращается обратно в пункт *А*. Так как перемещение грузов на предприятии идет в одном направлении (от материальных складов к заготовительным, обрабатывающим и выпускающим цехам), то в обратные рейсы машины идут порожняком. Поэтому при маятниковой системе около 50% пробега не используется.

Более полное использование пробега достигается с помощью *кольцевой системы,* при которой транспортная машина, вышедшая с грузом из пункта *А* в пункт *Б*, не возвращается сразу в *А*, а, сдав груз в пункте *Б*, получает там же новый груз и доставляет его в пункт *В*. Из *В* она отправляется с новым грузом в пункт *Г* и т. д. После нескольких заездов она возвращается с последнего пункта порожняком в исходную точку *А*.

Схема кольцевой системы перевозок



При кольцевой системе перевозок коэффициент использования пробега машин и производительность труда транспортных работников значительно выше, чем при маятниковой. Однако организация кольцевой системы сопряжена с рядом трудностей. Она требует строго согласованной работы не только транспортных средств, но и своевременной подготовки грузов на обслуживаемых точках кольцевых маршрутов, централизованного оперативного руководства работой транспорта и т. д.

5. *Закрепление обслуживающего персонала.* Для повышения производительности труда и улучшения качественных показателей работы транспорта большое значение имеет четкое закрепление транспортных рабочих за обслуживаемыми цехами и даже участками или за отдельными транспортными агрегатами.

Планирование работы транспорта

При решении вопросов организации и планирования заводского транспорта исходным является объем и стабильность грузовых потоков. Количество прибывающих, отправляемых и перемещаемых внутри предприятия грузов за единицу времени (сутки, месяц, год) составляет *грузооборот предприятия.*

Исходя из объема и структуры планируемого грузооборота определяется потребность в транспортных средствах по видам транспорта (железнодорожный, автомобильный, электрокарный и др.), устанавливается объем погрузочно-разгрузочных работ с разбивкой на механизированные и ручные, рассчитывается численность рабочих, потребность в заработной плате, материалах и т. д. Весь грузооборот предприятия подразделяется на внутренний и внешний.

Внутренний грузооборот определяется по объему межцеховых перевозок. В основу расчета кладутся планы производства предприятия и цехов и планы завоза в цехи сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива и прочих средств производства, а также планы вывоза готовой продукции и отходов. При наличии стабильных грузопотоков движение грузов

принимает характер маршрутов. Для маршрутов применительно к особенностям грузов подбираются наиболее приемлемые виды транспортных средств и тары, определяются способы транспортирования и т. д.

Расчет потребности транспортных средств для межцеховых перевозок производится по грузопотокам. Объем грузов *(Q)*, подлежащих перевозке за сутки, рассчитывается по каждому грузопотоку.

Грузоподъемность транспортной единицы *(q)* берется по паспорту с поправочным коэффициентом использования грузоподъемности транспортной машины ($K_{гр}$). Коэффициент грузоподъемности устанавливается в зависимости от характера грузов и условий работы транспорта.

Время на один рейс (t) рассчитывается исходя из расстояния до места назначения и обратно, скорости транспортной машины с грузом и без груза и времени на погрузку и выгрузку. В развернутом виде величина t может быть рассчитана следующим образом:

$$t = \frac{l}{v} + \frac{l}{v_1} + t_n + t_p,$$

где l — длина пути до пункта назначения, в *м*;
v — скорость машины с грузом, в *м/мин*;
v_1 — скорость машины без груза, в *м/мин*;
t_n — время погрузки, в мин.;
t_p — время разгрузки, в мин.

Рабочее время в течение суток берется в зависимости от режима работы предприятия (при двухсменной работе — 14 час.). С учетом изложенного формула расчета транспортных средств для грузопотока принимает следующий вид:

$$A = \frac{Q \times t}{q \times K_{гр} \times T},$$

где Q — объем перевозок, в *т*;
t — время на один рейс, в час.;
q — номинальная грузоподъемность транспортных единиц;
$K_{гр}$ — коэффициент использования грузоподъемности;
T — рабочее время транспорта в течение суток, в час.

При необходимости производить в рабочее время зарядку, заправку, мелкий ремонт и прочие виды обслуживания, требующие временной остановки транспортных средств, в знаменатель формулы вводится соответствующий коэффициент ($K°$), показывающий использование рабочего времени. При этом формула приобретает следующий вид:

$$A = \frac{Q \times t}{q \times K_{гр} \times T \times K°}.$$

В отраслях промышленности, использующих большое количество тары, при определении величины грузооборота (Q) к чистому весу продукции добавляется вес тары.

На межцеховых перевозках для транспортных средств с прицепами и подъемными платформами время на погрузку-выгрузку исключается и вводится время на прицепку и отцепку тележек или подъем и опускание платформ. Это, в частности, относится к автотягачам с прицепными тележками, электрокарам, автоукладчикам и т. п.

Для обслуживания нужд производственных участков основные и вспомогательные цехи определяют потребность в *напольном транспорте* исходя из расстановки средств и сменности работы обслуживаемых участков.

В зависимости от вида транспортной единицы и условий ее работы приведенная выше формула изменяется.

Так, при определении потребности в паровозах в основу расчета кладется число часов чистой работы паровоза в сутки, переработка тонн груза в паровозо-час и коэффициенты неравномерности по прибытию, отправлению и внутрицеховым перевозкам. Формула расчета числа паровозов на годовую программу (N) имеет следующий вид:

$$N = \frac{(Q \times K^1) + (Q_1 \times K^2) + (Q_2 \times K^3)}{365 \times T \times q},$$

где Q — объем перевозок (по прибытию), в $т$;
Q_1 — объем перевозок (по отправлению), в $т$;
Q_2 — объем межцеховых перевозок, в $т$;
T — время чистой работы паровоза в сутки, в час.;
q — переработка тонн груза в паровозо-час;
K^1 — коэффициент неравномерности по прибытию грузов;
K^2 — коэффициент неравномерности по отправлению грузов;
K^3 — коэффициент неравномерности по межцеховым перевозкам.

Пример. Годовой план перевозок по прибытию равен 2370 тыс. $т$, по отправлению — 850 тыс. и межцеховым перевозкам — 1000 тыс. $т$. Время чистой работы паровоза — 22 час. в сутки, переработка груза за паровозо-час — 90 $т$, коэффициент неравномерности по прибытию грузов —1,3, по отправлению — 1,2 и по межцеховым перевозкам — 1,1. При этих условиях потребность в паровозах будет равна:

$$N = \frac{(2\,370\,000 \times 1{,}3) + (850\,000 \times 1{,}2) + (1\,000\,000 \times 1{,}1)}{365 \times 22 \times 90} = 7.$$

Считая, что для нормальной работы паровозного парка 10% паровозов должны находиться в резерве (округленно 1 паровоз) и 10—12% — в ремонте (1 паровоз), общее количество потребных паровозов будет равно 9

При планировании потребности в вагонах рассчитывается объем только межцеховых перевозок, так как вагоны для грузов прибытия и отправления обеспечиваются железной дорогой, а внутрицеховая потребность в платформах определяется отдельно по заявкам цехов.

Шахматная ведомость грузооборота завода

(в тыс. *т*)

№ пп.	Получатели / Отправители	На сторону	Склад литейных материалов	Склад металла	Склад леса и лесоматериалов	Склад топлива и нефти	Литейный цех	Кузнечный цех	Механический цех № 1	Механический цех № 2	Деревообрабатывающий цех	Сборочный цех	Цех использования отходов	Отдел сбыта	Прочие	Итого отправлено
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Со стороны	—	220	150	50	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	480
2	Склад литейных материалов	—	—	—	—	—	210	—	—	—	—	—	—	—	—	210
3	Склад металла	—	—	—	—	—	—	90	30	25	—	—	—	—	—	145
4	» леса и лесоматериалов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	50
5	» топлива и нефти	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	20
6	Литейный цех	—	—	—	—	—	—	—	80	90	—	—	100	90	—	360
7	Кузнечный »	10	—	—	—	—	—	—	30	25	5	—	12	5	—	87
8	Механический цех № 1	—	—	—	—	—	16	—	—	33	2	75	10	—	—	136
9	Механический » № 2	—	—	—	—	—	17	—	—	—	3	125	12	12	—	169
10	Деревообрабатывающий цех	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	15	—	—	50
11	Сборочный цех	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235	—	235
12	Цех использования отходов	149	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	149
13	Отдел сбыта	342	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	342
14	Прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	25
	Итого получено	501	220	150	50	60	263	90	140	173	60	235	149	342	25	2458

Расчет потребных вагонов делается исходя из объема перевозок, коэффициента неравномерности по межцеховым перевозкам, коэффициента оборота вагонов (отношение продолжительности одного оборота в часах к числу рабочих часов в сутки) и средней загрузки вагона в тоннах.

Расчет может быть произведен по формуле:

$$N = \frac{Q \times K \times O}{q \times 365},$$

где Q — объем перевозок за год;
K — коэффициент неравномерности;
O — коэффициент оборота вагонов;
q — средняя загрузка вагонов, в *т*.

Потребность в транспортных средствах для межцеховых перевозок рассчитывается по каждому цеху и складу в отдельности и затем суммируется в целом по предприятию.

Внешний грузооборот определяется по группам грузов и видам транспорта. Он оформляется в виде таблиц плана перевозок по прибытию и отправлению грузов, в которых указывается наименование грузов, место назначения, вес, объем перевозок на территории предприятия в тонна-километрах и объем погрузочно-разгрузочных работ (отдельно ручным и механизированным способом).

На основании расчета внешнего и внутреннего грузооборота делается расчет общего грузооборота предприятия, который сводится в *шахматную ведомость* (см. стр. 258). В этой ведомости показывается направление грузопотоков и объем перевозок грузов от их поступления на склады предприятий до вывоза отходов и готовой продукции. Шахматная ведомость грузооборота является заключительной частью расчетов грузопотоков.

План перевозок по прибытию и отправлению грузов служит основой для расчета потребности в вагонах и загрузки паровозов (тепловозов, электровозов). На основании этого плана составляются квартально-месячные заявки на вагоны для отправки готовой продукции предприятия.

Годовой план заводских перевозок, погрузочно-разгрузочных и ремонтных работ составляется по кварталам и в процессе дальнейшей работы подвергается уточнениям и корректировкам в месячных планах.

Раздел III

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Глава X

РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЦЕХОВ

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ И ОСНОВНЫЕ ЕЕ ИЗМЕРИТЕЛИ

Содержание производственной программы

Целью деятельности социалистического промышленного предприятия является производство материальных благ, необходимых для удовлетворения потребностей социалистического общества. Задание по выпуску материальных благ находит свое выражение прежде всего в производственной программе предприятия.

При перспективном планировании в производственной программе отражаются коренные задачи предприятия по увеличению объема и изменению ассортимента выпуска продукции, по изготовлению новых, более совершенных видов изделий. При текущем планировании производственная программа конкретизирует и уточняет соответствующие показатели перспективного плана, определяет объем выпуска продукции в данном периоде, изменение ассортимента и номенклатуры изготовляемой продукции, обязательства предприятия по плану кооперированных поставок.

Разработка производственной программы оказывает большое влияние на все стороны деятельности предприятия. Объем и номенклатура изготовляемой продукции предопределяют в значительной степени специализацию предприятия, степень использования его производственной мощности, внедрение новой техники и улучшение организации труда и производства. Производственная программа в большой мере влияет на финансовую деятельность предприятия, предопределяя затраты на производство, величину выручки за реализованную продукцию, размер накоплений и норму рентабельности предприятий. Все это свидетельствует о том, что разработка производственной программы играет ведущую роль при составлении как перспективного, так и текущего планов предприятия.

При разработке производственной программы разрешается ряд частных задач.

Прежде всего планируются *номенклатура, ассортимент и объем выпуска продукции.* Номенклатура производства представляет собой перечень изделий (готовых изделий, полуфабрикатов и т. п.), подлежащих изготовлению на предприятии в плановом периоде. Ассортимент продукции характеризует соотношение удельных весов отдельных видов изделий в общем выпуске продукции. Номенклатура, ассортимент и объем изготовляемой предприятием продукции во всех случаях устанавливаются на основе потребностей народного хозяйства и данного экономического района на плановый период. Следовательно, соответствие объема и ассортимента выпускаемой предприятием продукции задачам развития всего народного хозяйства и данного экономического района является одним из основных требований, предъявляемых к разработке производственной программы.

Затем предусматривается *улучшение использования наличной производственной мощности* с учетом возможности ее рационального расширения и с учетом специализации предприятия.

Необходимость учета специализации предприятия, характеристики его основных фондов и размера производственной мощности при планировании объема и ассортимента выпуска продукции не только означает возможность обновления ассортимента или увеличения выпуска продукции, но предполагает это. Однако обязательным условием планирования выпуска продукции с учетом обновления номенклатуры производства и увеличения объема производства является планирование организационно-технических мероприятий, обеспечивающих нужное расширение производственной мощности, переход к изготовлению новых изделий и т. п., а в ряде случаев соответствующее капитальное строительство, обеспечивающее реконструкцию или пополнение и обновление оборудования предприятия.

Наконец, предусматривается *распределение выпуска продукции во времени, по отдельным отрезкам планового периода.* В плане производства намечаются такие сроки выпуска продукции, которые обеспечивают выполнение заданий вышестоящих органов и удовлетворение нужд потребителей продукции. Реальность устанавливаемых сроков обеспечивается планированием подготовки производства, изготовления полуфабрикатов в заготовительных и обрабатывающих цехах, а также установлением сроков (составлением графиков) поставок продукции, получаемой в порядке кооперирования производства от других предприятий.

Календарное планирование производства продукции пре-

дусматривает, кроме того, такое распределение выпуска во времени, которое способствовало бы специализации производства. С этой целью планируется ограничение количества наименований продукции, изготовляемой в цехах предприятия в отдельные отрезки планового периода. Такое планирование производства приводит к так называемой *специализации производства во времени*. Это весьма улучшает общие условия производства, использование производственных возможностей предприятия и способствует достижению равномерности выпуска продукции.

Таким образом, *план производства предприятия можно определить как часть плана производства соответствующей отрасли промышленности и данного экономического района. Он является ведущим разделом техпромфинплана предприятия. В нем конкретизируются задания предприятию по номенклатуре выпускаемых изделий, количеству, качеству и срокам их изготовления, а также по объему производства в денежном выражении.*

Основные измерители плана выпуска продукции

При планировании производства продукции используются как натуральные, так и ценностные измерители. Они должны обеспечивать возможность осуществления повседневного планирования, учета и контроля выполнения плана по объему производства, ассортименту и трудоемкости выпускаемой продукции, возможность сравнения объема производства в разных периодах для определения динамики производства. Единица измерения выпуска продукции должна обеспечивать возможность суммирования всех видов продукции, выпускаемой предприятием (цехом, участком).

Натуральные измерители служат исходными величинами для определения потребности предприятия в рабочей силе, сырье, топливе, электроэнергии, оборудовании, производственных площадях и поэтому имеют определяющее значение в разработке всего плана предприятия. При применении натуральных измерителей каждый продукт планируется и учитывается в мерах, которые соответствуют его физическим свойствам и назначению,— в штуках, метрах, тоннах, киловатт-часах, кубических метрах и т. п.

Планирование и учет продукции в натуральном выражении позволяют изучать состав продукции, а вместе с этим и качественные сдвиги в выпуске продукции предприятия. При помощи натуральных измерителей наиболее четко выражаются объем производства и его динамика. Это обязывает производить продуманный выбор натурального измерителя, так как неправильный выбор единицы измерения может привести к отрицательным последствиям.

В качестве иллюстрации приведем следующий пример. На Барнаульском котельном заводе стальная втулка дымососа отливалась весом в 320 *кг*, тогда как чистый вес детали составлял только 186 *кг*, 40% металла шло в стружку. В результате рационализации вес отливки снизился до 220 *кг*. На каждой втулке литейный цех экономил 100 *кг* металла, а себестоимость отливки уменьшилась на 12,4 руб. Годовой экономический эффект составляет более 6,3 тыс. руб. Однако, поскольку литейному цеху программа производства планируется в тоннах, имеет место следующее: в одной тонне литья теперь находится не 3 отливки, а 5. Поэтому, хотя себестоимость одной отливки снизилась на 12,4 руб., себестоимость тонны литья увеличилась на 33,9 руб., что в пересчете на годовую программу дает 3,8 тыс. руб. убытка. Кроме того, литейный цех в результате снижения веса отливки втулки выполняет план по количеству деталей, но не выполняет его по весу [1].

Натуральные измерители общего объема производства имеют ограниченную сферу применения.

При определении объема производства в натуральном выражении целесообразно исчислять *количество продукции с учетом ее потребительных свойств*. Так, производство цемента надо измерять не просто в тоннах, а с учетом марки, извести — в пересчете на определенную стандартную активность и т. д.

Натуральные измерители широко применяются, как правило, только на предприятиях (цехах, участках), выпускающих однородную продукцию, например на кирпичных заводах, спичечных фабриках и т. п. В некоторых отраслях промышленности применяются *условно-натуральные измерители* объема производства, что позволяет расширить сферу применения натуральных измерителей. Например, в черной металлургии производство чугуна планируется и учитывается в выпуске передельного чугуна, к которому приводится по так называемым коэффициентам трудности выпуск всех других видов чугуна (литейного, зеркального, ферросилиция и т. д.).

При планировании производства в натуральных измерителях в некоторых отраслях промышленности, например в черной металлургии, имеет место деление продукции на основную, попутную и побочную.

К *основной продукции* относятся те виды изделий, получение которых является основной целью данного производственного процесса.

К *попутной продукции* относится та, которая получается в процессе производства одновременно с основной продукцией в силу характера исходных материалов и технологии их переработки. В доменном производстве, например, основной

[1] Этот пример не единственный. Следует отметить, что лишь с 1959 г. в текстильной промышленности введен в качестве измерителя выпуска продукции квадратный метр вместо погонного метра, применение которого приводило к вредным последствиям. В тяжелом машиностроении и до сего времени измерителем объема производства является тонна, что тормозит облегчение веса конструкций.

продукцией является чугун (передельный, литейный и специальный), а попутной продукцией — шлак и колошниковый газ; в коксовом производстве — соответственно кокс и газ, в мартеновском — сталь и шлак.

От попутной продукции следует отличать *побочную,* которая получается вместо основной продукции, в результате нарушения режима технологического процесса, установленного для получения основной продукции. Являясь продукцией того же рода, что и основная, побочная продукция может отличаться от нее характеристиками физических и механических свойств, но при условии, что эти характеристики соответствуют стандартам или техническим условиям, что позволяет использовать побочную продукцию по определенному назначению.

В качестве примера получения побочной продукции в металлургической промышленности укажем на случай переназначения плавки стали с одной марки на другую вследствие нарушения стандарта по химическому составу, механическим и другим свойствам. Так, из-за повышенного содержания фосфора качественная конструкционная сталь марки 20 переназначается на марку ст. 3 или сталь марки ПО11 на марку ст. О и т. д.

При планировании продукции в натуральном выражении выделяются годная продукция и отходы. *Годной* является продукция, свойства которой (химические, физические, механические и т. п.) соответствуют требованиям установленных стандартов и технических условий [1].

Отходы производства — это часть сырых материалов, оставшаяся неиспользованной при подготовке материалов к производству (например, рудная мелочь) или полученная в процессе изготовления продукции (например, стружка). Отходы могут быть возвратными и безвозвратными. *Возвратными отходами* называются отходы, получаемые в процессе производства основной годной продукции и используемые в дальнейшем в производстве на данном предприятии или отпускаемые для использования на другое предприятие. *Безвозвратными отходами* называются потери исходного сырья в процессе изготовления годной продукции, не улавливаемые в производстве при современном уровне техники.

Наряду с применением натуральных измерителей объема производства в практике внутризаводского планирования применяются *трудовые измерители.* Примером их могут служить *нормо-часы,* т. е. затраты нормированного рабочего времени на изготовление продукции. Применяются также другие аналогичные измерители: *станко-часы* — для измерения ра-

[1] Под браком производства понимается продукция, не соответствующая действующим стандартам и техническим условиям и не могущая быть использованной по назначению.

боты оборудования, *человеко-часы* — для определения затрат рабочего времени и др. Эти показатели применяются для измерения объема производства цехов и участков с большой номенклатурой изготовляемых полуфабрикатов и деталей.

Показатель трудоемкости (нормо-часы) на первый взгляд кажется наиболее отвечающим требованиям, предъявляемым к измерителю объема производства. Он не зависит от конкретного ассортимента выпуска продукции и тем самым якобы позволяет измерить объем производства непосредственно, отвлекаясь от влияния изменений ассортимента. На самом же деле этот измеритель позволяет судить лишь о фонде времени парка оборудования (в станко-часах), рабочей силы (в человеко-часах), площадей (в метро-часах), но не дает полного представления о количестве потребительных ценностей, выпускаемых предприятием. Следовательно, нормо-час как основной измеритель объема производства по предприятию в целом использован быть не может. Однако во внутризаводском планировании измерение объема производства в трудовых измерителях, как указано выше, применяется.

Ценностные измерители. Одновременно с натуральными и трудовыми измерителями при разработке производственной программы обязательно используются ценностные измерители, имеющие обобщающий характер. В ценностных измерителях, позволяющих определить общий объем производства, исчисляются товарная и валовая продукция.

Товарная продукция планируется и учитывается по заводскому методу. В состав ее входят готовая комплектная продукция и полуфабрикаты, производимые в плановом периоде и предназначенные к отпуску на сторону, а также услуги и работы промышленного характера на сторону[1]. Для увязки объема производства промышленной продукции с издержками производства и финансовыми показателями планирование и учет товарной продукции производятся в действующих оптовых ценах предприятия (без налога с оборота). Новые виды продукции и изделия, планируемые по разовым заказам и на договорных началах, при отсутствии прейскурантных цен включаются в товарную (и валовую) продукцию по действующим на момент составления плана временным или договорным ценам, а при отсутствии их — по условным ценам, устанавливаемым советами народного хозяйства исходя из условий производства текущего года[2].

Валовая продукция, которая, как и товарная продукция, исчисляется по заводскому методу[3], определяет в денежном

---

[1] Подробнее о характеристике товарной продукции и ее составе см. «Типовая инструкция к составлению ежемесячных отчетов промышленных предприятий о выполнении плана по продукции» ЦСУ СССР или учебники экономической статистики.

[2] Об оценке отдельных частей товарной продукции (вновь освоенные изделия, разовые заказы, услуги и т. п.) см. там же.

[3] Отступления от этого метода учета валовой продукции см. там же.

выражении объем производства в плановом периоде и является базой для расчета производительности труда и общей динамики производства. В состав валовой продукции входит товарная продукция (с учетом стоимости материала заказчика, поступившего в переработку) и изменение (плюс — прирост, минус — уменьшение) остатка полуфабрикатов собственного производства, а для машиностроения и металлообработки — и изменение остатка незавершенного производства, а также инструментов, моделей, приспособлений своего производства. Изменение остатка незавершенного производства надлежит планировать и учитывать в составе валовой продукции при наличии следующих условий: значительной, свыше двух месяцев, длительности производственного цикла изготовления продукции; резкого увеличения объема производства в плановом периоде по сравнению с текущим; освоения производства новых видов продукции, требующего создания соответствующего задела; передачи производства отдельных видов продукции с одного завода на другой, чтобы создать задел для нового предприятия. Советы народного хозяйства имеют право по согласованию с госпланом союзной республики освободить предприятия той или иной отрасли промышленности от включения в валовую продукцию стоимости прироста (убыли) остатков незавершенного производства, полуфабрикатов, а также инструментов, приспособлений, штампов и т. п.

Установлено, что с 1956 г. планирование и учет валовой продукции промышленности в целом по СССР, а также по экономическим административным районам и предприятиям производятся в оптовых ценах предприятия, действовавших на 1 июля 1955 г.

Измерение объема производства по показателю валовой продукции имеет ряд недостатков. Основные из них обусловлены влиянием перенесенной стоимости (т. е. стоимости потребленных при изготовлении продукции сырья, материалов, покупных полуфабрикатов и т. п.) и остатков незавершенного производства на объем и ассортимент продукции. Эти дефекты в методике планирования приводят к искажению показателей динамики объема производства (и связанного с ним показателя динамики выработки продукции на одного работающего), к нарушению планового ассортимента продукции, а в некоторых случаях, при неоправданном увеличении остатка незавершенного производства,— к прямому ущербу для общества.

«Основной показатель плана — валовая продукция,— говорил Н. С. Хрущев в докладе на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС,— не в полной мере отражает действительное положение в хозяйстве и приводит к тому, что для предприятий

становится невыгодным выпускать дешевые и наиболее сложные изделия, выполнять план по всей номенклатуре».

Одним из способов совершенствования планирования производственной программы является переход к *планированию объема производства по стоимости обработки*[1]. Показатель стоимости обработки определяется путем исключения из неизменной цены изделий (из оптовой цены предприятия на 1 июля 1955 г.) затрат на сырье, материалы, покупные полуфабрикаты, услуги других предприятий и плановой прибыли, предусмотренных в плановых калькуляциях. В случае применения планово-убыточных цен на отдельные виды продукции сумма планового убытка прибавляется к установленной сопоставляемой цене. Таким образом, показатель объема производства освобождается от влияния перенесенной стоимости, которая неоправданно увеличивает или уменьшает объем производства и выработку на одного работника при переходе к использованию дорогого или дешевого сырья.

Метод планирования производственной программы по валовой продукции, учитывающий перенесенную стоимость, поощряет выпуск изделий большой материалоемкости в ущерб трудоемким изделиям, что приводит к нарушениям планового ассортимента. Метод планирования производственной программы по стоимости обработки свободен от этого недостатка.

Стоимость обработки может быть исчислена с помощью следующей формулы:

$$О = Ц - (М + П + У),$$

где $О$ — стоимость обработки;
$Ц$ — оптовая цена предприятия на 1 июля 1955 г.;
$М$ — стоимость сырья, материалов, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий и т. п.;
$П$ — прибыль;
$У$ — стоимость услуг других предприятий.

В тех случаях, когда в калькуляцию изделия включается стоимость литья, поковок и других полуфабрикатов собственного производства, а соответственно и заработная плата, общецеховые, общезаводские и прочие расходы, исключению из оптовой цены подлежит только стоимость исходного (шихтового) материала, пошедшего на литье, и другие полуфабрикаты своего производства.

Пример расчета. Стоимость всего литья по заводу составляет 1 млн. руб., в том числе стоимость шихты — 0,7 млн. руб. Отсюда удельный вес шихты в общих затратах на литье составляет 70%.

---

[1] Этот метод предложен группой научных работников под руководством С. Е. Каменицера, разработавших и проверивших его на ряде предприятий Московского (городского) совета народного хозяйства в 1958 и 1959 гг.

Если при изготовлении данного изделия расходуется литье на 400 руб., то стоимость шихты составит: $400 \times 0{,}7 = 280$ руб. Эту сумму и следует исключить из оптовой цены изделия при определении стоимости его обработки.

Аналогично исключается стоимость тары.

Если на заводе отсутствуют плановые калькуляции, служившие основой для установления оптовой цены предприятия на 1 июля 1955 г., то стоимость обработки определяется расчетным путем. Расчет производится следующим образом:

1. Определяется стоимость обработки путем вычитания из действующей цены стоимости сырья, материалов, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий и плановой прибыли.

2. Рассчитывается коэффициент изменения действующей оптовой цены по сравнению с оптовой ценой на 1 июля 1955 г. по следующей формуле:

$$K = \frac{\text{Действующая цена 196...г.}}{\text{Оптовая цена на 1/VII 1955 г.}}.$$

3. Стоимость обработки на 1 июля 1955 г. получается путем деления стоимости обработки в действующих ценах на коэффициент изменения оптовых цен.

Общий объем продукции по плану и фактически определяется путем прямого расчета выпуска в натуральном выражении по стоимости обработки по следующей формуле:

$$O_б = П \times О,$$

где $O_б$ — общий объем производства, оцененный по стоимости обработки продукции;
$П$ — количество изделий по каждому виду продукции;
$О$ — стоимость обработки по каждому виду продукции.

Предпочтительнее устанавливать стоимость обработки по каждому виду продукции. Однако на предприятиях с очень большой номенклатурой продукции можно перейти к планированию и учету выпуска продукции по групповому укрупненному ассортименту, предварительно проведя группировку продукции и выбор в каждой группе изделия-представителя.

Показатель стоимости обработки уже широко применяется в практике планирования работы предприятий в швейной и полиграфической промышленности, в консервном и плодоовощном производствах, на предприятиях по прорезиниванию тканей и первичной обработке хлопка. С 1963 г. этот показатель действует на предприятиях шерстомойной промышленности, а в 1964 г. будет введен на предприятиях обувной и ряда других отраслей легкой промышленности.

Чрезвычайно интересен опыт бывшего Татарского совнархоза, который по рекомендации Госплана СССР провел большую подготовительную работу по переводу предприятий района с 1963 г. на показатель стоимости обработки. План на 1963 г. был составлен и принят СНХ РСФСР и Госпланом РСФСР на основе нормативной стоимости обработки. На пред-

приятиях с 1963 г. была введена в действие следующая система самостоятельных показателей:

а) в планах — товарная продукция в действующих ценах предприятий и объем продукции по стоимости обработки;

б) в отчетах — показатели, принятые в плане, и, кроме того, валовая продукция, определяемая по действующей методике.

Измеритель валовой продукции для характеристики объема производства кроме указанных выше недостатков имеет еще один порок, определяемый включением изменения остатка незавершенного производства в фактическом размере. Это влечет за собой в ряде случаев неоправданное увеличение суммы валовой продукции с последующим искажением показателей выполнения плана по выпуску продукции и росту производительности труда. Следует ограничить учет фактического изменения остатка незавершенного производства уровнем изменения, предусмотренным в плане.

Поясним это положение условным цифровым примером.

ОТЧЕТ

о выполнении плана по валовой продукции

Наименование видов продукции	Выпуск (в тыс. руб.)		Выполнение плана в % к фактическому выпуску
	по плану	фактически	
Готовые изделия	800	800	100
Полуфабрикаты и работы на сторону . .	180	180	100
Услуги промышленного характера . . .	20	20	100
Итого товарной продукции	1000	1000	100
Прирост незавершенного производства .	100	200	200
Итого валовой продукции	1100	1200	109
Прирост незавершенного производства в % к товарной продукции	10,0	20,0	—

Для устранения влияния увеличения остатка незавершенного производства на объем продукции следует включить в валовую продукцию незавершенное производство в размерах, предусмотренных планом, т. е. в данном случае в размерах 10% к выпуску товарной продукции, или на сумму 100 тыс. руб. В этом случае выпуск валовой продукции составит 1100 тыс. руб., или 100% плана, а не 109%. Такой метод расчета исключает возможность неоправданного завышения остатков незавершенного производства и избавляет общество от значительных потерь.

2. АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ ЗА ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ ГОД

Прежде чем приступить к разработке производственной программы на плановый период, на предприятиях проводится анализ выполнения плана за предшествующий период. Это

необходимо для определения исходного уровня производства и выявления резервов производства.

Анализ начинается с *проверки выполнения плана выпуска продукции по объему и составу.* Выше указывалось, что план выпуска продукции состоит из отдельных групп продукции различных по своему объему, содержанию и значению. Так, в состав валовой продукции предприятия входят: готовые изделия, полуфабрикаты, реализуемые на сторону, изделия, полуфабрикаты и работы, выполняемые в порядке кооперирования производства, изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, услуги и работы промышленного характера, прочая продукция (в том числе по заказам для местных нужд), прирост (уменьшение) полуфабрикатов собственного производства, а для ряда отраслей (машиностроение и др.) также прирост (уменьшение) незавершенного производства продукции, моделей, инструментов собственного изготовления. Очевидно, что выполнение и перевыполнение плана выпуска продукции за счет отдельных групп продукции может иметь различное значение — положительное или отрицательное, что вскрывается анализом.

Приведем пример.

Анализ объема и структуры выпуска продукции
(в тыс. руб.)

Наименование показателей	Отчет за прошлый год	Отчет за анализируемый год		Фактическое выполнение (в %)	
		план	фактически	к отчету прошлого года	к плану
1. Выпуск валовой продукции . . .	1800	2000	2100	116,6	105,0
2. Выпуск товарной продукции . .	1750	1950	1925	108,6	99,0
В том числе:					
а) готовые изделия	1400	1530	1535	109,6	100,3
б) полуфабрикаты на сторону . .	100	100	100	100,0	100,0
в) изделия и работы в порядке кооперирования производства	175	225,0	200	114,2	89,0
г) изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	50	70	65	130,0	93,0
д) прочая продукция	25	25	25	110,0	98,7
3. Прирост остатка полуфабрикатов собственного изготовления и незавершенного производства	50	50	175	350,0	350,0

Приведенная таблица показывает, что при росте валовой продукции по сравнению с прошлым годом (116,6%) и с планом (105,0%) увеличение объема производства достигнуто главным образом за счет неоправданного увеличения остатка полуфабрикатов собственного изготовления и незавершенного производства. При оценке работы предприятия следует учитывать

прирост незавершенного производства только в плановом объеме. Вышеуказанное отрицательное явление еще больше усугубляется невыполнением планового задания по поставкам в порядке кооперирования производства (89%), по изготовлению изделий культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода (93%) и в целом по выпуску товарной продукции (99%).

Следующим элементом анализа является *проверка выполнения плана выпуска товарной продукции по объему и ассортименту.* Каждое предприятие обязано выполнять план выпуска продукции в заданной номенклатуре. Невыполнение плана по номенклатуре может означать задержку или даже срыв выполнения плана других предприятий или несвоевременное удовлетворение нужд потребителей. Для оценки выполнения плана по ассортименту в отчет о выполнении плана засчитывается фактический выпуск изделий по каждому наименованию, но в пределах не выше 100% планового задания.

Приводим условный цифровой пример, иллюстрирующий применение данного метода оценки.

Расчет выполнения плана выпуска продукции по ассортименту

Показатели	Наименование изделий					
	А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	Всего
Оптовая цена за единицу (в руб.)	150	200	250	350	400	—
Выпуск готовых изделий в натуре:						
а) по плану	1000	500	2000	2000	200	—
б) фактически — всего . . .	1500	300	3500	500	500	—
в том числе в пределах планового задания	1000	300	2000	500	200	—
Выпуск готовых изделий в денежном выражении (в тыс. руб.):						
а) по плану	150	100	500	700	80	1530
б) фактически — всего . . .	225	60	875	175	200	1535
в том числе в пределах планового задания	150	60	500	175	80	965
Выполнение плана (в %):						
а) по общему объему выпуска	150	60	175	25	250	100,3
б) по ассортименту, т. е. с учетом выпуска в пределах планового задания	100	60	100	25	100	63,1

Из таблицы видно, что план выпуска товарной продукции предприятия выполнен в целом с превышением на 0,3%, но по установленному ассортименту он недовыполнен на 36%. Это дает основание предполагать наличие на предприятии так называемой выгодной и невыгодной продукции.

Преимущественный выпуск предприятием одних наименований изделий (в нашем примере изделий *А, Б, Д*) приводит к нарушению государственной дисциплины. Это требует выявления причин, вызвавших такое отклонение фактического

ассортимента продукции от планового. На практике часто ссылаются на недопоставку одних материалов и избыток других, что будто бы и обусловливает перевыполнение плана по выпуску одних изделий и недовыполнение по другим. Однако в действительности основной причиной нарушения планового ассортимента является различие в трудоемкости изготовления отдельных изделий.

Для уяснения этого положения продолжим предыдущий пример и проанализируем плановую и фактическую трудоемкость выпуска продукции по затратам рабочего времени на 1000 руб. выпуска продукции по плану и фактически. Для этого произведем следующий расчет.

Расчет трудоемкости продукции

Показатели расчета	Изделия					
	А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	Всего
1. Выпуск (в шт.):						
а) по плану	1 000	500	2 000	2 000	200	—
б) фактически	1 500	300	3 500	500	500	—
2. Цена за единицу (в руб.)	150	200	250	350	400	—
3. Нормированное время на единицу (в час.) . .	15	25	20	50	30	—
4. Выпуск продукции (в тыс. руб.):						
а) по плану	150	100	500	700	80	1 530
б) фактически	225	60	875	175	200	1 535
5. Затраты нормо-часов на выпуск продукции:						
а) на плановый выпуск	15 000	12 500	40 000	100 000	6 000	173 500
б) на фактический выпуск	22 500	7 500	70 000	25 000	15 000	140 000
6. Трудоемкость производства в нормо-часах на 1000 руб. продукции:						
а) по плану	100	125	80	143	75	113,4
б) фактически	100	125	80	143	75	91,2

Таким образом, приведенный расчет показывает «выгодность» изделий *А, В, Д* и «невыгодность» изделий *Б* и *Г* с точки зрения трудоемкости (затрат времени на 1000 руб. продукции), что и обусловило в основном имеющееся нарушение планового ассортимента выпуска продукции.

Затем анализируется *выполнение задания по освоению производства новой продукции.* Выявление степени выполнения этого задания имеет большое значение с точки зрения осуществления технического прогресса в промышленности, улучшения удовлетворения растущих потребностей социалистического общества и, кроме того, для установления размера премии, полагающейся коллективу предприятия в зависимости от удельного веса новой продукции в общем ее выпуске[1].

[1] См. об этом подробно в главе XVIII.

Приведем пример составления соответствующей аналитической таблицы.

Анализ выполнения задания по освоению новой продукции

Наименование показателей	Единица измерения	Отчет прошлого года	Отчет за анализируемый период		Фактическое выполнение в % к плану
			план	фактически	
А. Освоенная продукция					
Изделие *А*	тыс. руб.	225	150	225	150
» *В*	» »	875	500	875	175
» *Д*	» »	200	80	200	250
Полуфабрикаты на сторону	» »	100	100	100	100
Изделия и работы в порядке кооперирования производства	» »	175	175	175	100
Изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	» »	50	50	50	100
Прочая продукция	» »	25	25	25	100
Итого освоенной продукции	тыс. руб.	1650	1080	1650	152,7
Б. Новая продукция					
Изделие *Б*	тыс. руб.	—	100	60	60
» *Г*	» »	—	700	175	25
» *Е*	» »	100	—	—	—
Изделия и работы в порядке кооперирования производства	» »	—	50	25	50
Изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	» »	—	20	15	75
Итого новой продукции	тыс. руб.	100	870	275	31,7
Итого товарной »	» »	1750	1950	1925	98,7
Удельный вес новой продукции в общем выпуске	%	5,7	44,6	14,3	32,1

Рассматривая данные приведенной таблицы, видим, что предприятие не выполнило задание по освоению производства новой продукции (план выпуска новой продукции осуществлен лишь на 31,7%) и обеспечило выполнение плана по выпуску товарной продукции в целом на 98,7% за счет сверхпланового выпуска изделий освоенного ассортимента (152,7%). Вследствие этого обновление номенклатуры производства, предусмотренное по плану в размере 44,6% общего выпуска товарной продукции, фактически составило лишь 14,3%.

Одним из важных элементов анализа выполнения плана по выпуску продукции является *проверка выполнения задания по соблюдению производственного профиля предприятия.* Значение этого раздела анализа заключается в том, что

приближение выпускаемой продукции к производственному профилю завода способствует, как правило, увеличению выпуска продукции, улучшению ее качества, снижению себестоимости и т. п., т. е. улучшению количественных и качественных показателей работы предприятия.

Приведем пример соответствующей аналитической таблицы.

Анализ выполнения задания по соблюдению производственного профиля предприятия

Наименование показателей	Единица измерения	Отчет прошлого года	Отчет за анализируемый год		Фактическое выполнение в % к плану
			план	фактически	
I. Продукция, соответствующая производственному профилю					
Изделие *А*	тыс. руб.	225	150	225	150
» *Б*	» »	—	100	60	60
» *Д*	» »	200	80	200	250
» *Г*	» »	—	700	175	25
» *Е*	» »	100	—	—	—
Полуфабрикаты на сторону	» »	100	100	100	100
Изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	» »	50	50	50	100
Изделия и работы в порядке кооперирования производства	» »	175	175	175	100
Итого	тыс. руб.	850	1355	985	72,6
II. Продукция, не соответствующая производственному профилю					
Изделие *В*	тыс. руб.	875	500	875	175
Изделия и работы в порядке кооперирования производства	» »	—	50	25	50
Изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	» »	—	20	15	75
Прочая продукция	» »	25	25	25	100
Итого	тыс. руб.	900	595	940	158,0
Итого товарная продукция	» »	1750	1950	1925	98,7
Удельный вес продукции, соответствующей профилю завода	%	48,5	69,5	51,1	73,7

Из приведенной таблицы видно, что продукция, соответствующая производственному профилю предприятия, составила в анализируемом периоде лишь 51,1% товарной продукции вместо 69,5%, предусмотренных по плану.

Причины такого положения раскрываются в результате анализа выполнения плана по ассортименту, приведенного выше, из которого видно, что завод не выполнил план выпуска трудоемких изделий *Б* и *Г*, которые были для него «невыгодны», а выполнение плана было достигнуто за счет «выгодных» изделий *В*, которые хотя и не соответствуют производственному профилю завода, но освоены в производстве, нетрудоемки и обеспечивают успешное выполнение плана по сумме выпущенной продукции.

По существу, завод не добился увеличения продукции, соответствующей профилю завода, по сравнению с прошлым годом. Поэтому при разработке плана на следующий год необходимо обеспечить в планировании и в организации производства решительный переход к выпуску продукции, соответствующей производственному профилю завода.

Необходимым элементом анализа выполнения плана по выпуску продукции является анализ равномерности выпуска продукции [1].

3. ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ

При составлении проекта производственной программы работники предприятия устанавливают номенклатуру продукции и ее количество по каждому виду, которое может быть изготовлено предприятием, исходя из потребностей народного хозяйства, рациональной специализации предприятия и имеющихся производственных мощностей. При этом учитываются указания совнархоза, систематизированные плановые заявки и портфель заказов предприятия, обязывающие предприятие поставить в установленные сроки определенное количество продукции различным потребителям — заказчикам этой продукции. В объем производства предприятия включается также стоимость работ по оказанию услуг на сторону, по производству изделий культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода и т. п.

Составление плана по товарной продукции

Выпуск товарной продукции, т. е. продукции, изготовляемой для отпуска на сторону и предназначенной для последующего народнохозяйственного использования, является важнейшей задачей промышленного предприятия. Именно в производстве товарной продукции находит свое выражение конкретное участие каждого промышленного предприятия в решении общей задачи социалистического производства — наиболее полном удовлетворении потребностей развивающегося социалистического народного хозяйства. Следует подчеркнуть также, что именно товарная продукция в натуральном выражении служит мерилом уровня специализации предприятия. Наконец, товарная продукция является основой расчетов себестоимости, рентабельности, размера накоплений и других финансовых показателей деятельности предприятия. Поэтому основой планирования объема производства предприятия является планирование товарной про-

[1] Методика анализа равномерности выпуска продукции изложена в главе XI.

дукции. Оно заключается в определении размеров планового выпуска товарной продукции в натуральном выражении и в действующих оптовых ценах предприятия (без налога с оборота).

Методика расчета объема товарной продукции является общей для всех отраслей промышленности. Ниже приводится пример такого расчета на материале одной из наиболее сложных отраслей — машиностроения.

Машиностроительный завод, имеющий в своем составе шесть цехов (механосборочный, чугунолитейный, кузнечно-прессовый, цех нормалей, деревомодельный и ремонтный), проектирует выпуск следующей продукции в номенклатуре, количестве и утвержденных ценах.

Проект плана предприятия по выпуску продукции

Наименование продукции	Единица измерения	Действующая оптовая цена за единицу (в руб.)	Оптовая цена предприятия за единицу на 1/VII 1955 г.	Количество на год	В том числе по кварталам			
					I	II	III	IV
Изделие *А*	шт.	900	1000	2000	400	500	500	600
» *Б*	»	2800	3000	1000	250	250	250	250
» *В*	»	1800	2000	2000	450	500	500	550
» *Г*	»	2000	2000	500	—	—	100	400
Комплекты нормалей к изделиям, отпускаемые на сторону	компл.	450	500	2000	400	400	600	600
Литье на сторону	*т*	90	100	3000	750	750	750	750
Поковки	»	270	300	1650	300	300	450	600
Изделия культурно-бытового назначения	тыс. руб.	—	—	200	50	50	50	50

Выполнение приведенного проекта плана требует изготовления в цехах предприятия полуфабрикатов исходя из следующих укрупненных норм расхода литья, поковок и нормалей на производство готовых изделий.

Расход полуфабрикатов на единицу готовой продукции

Наименование продукции	Чугунное литье (в *т*)	Поковки (в *т*)	Нормали (в комплектах)	Цена за 1 комплект нормалей (в руб.)
Изделие *А*	4,0	0,5	1,0	100
» *Б*	10,0	1,5	1,0	400
» *В*	5,0	0,7	1,0	600
» *Г*	со стороны	—	—	—
Комплект нормалей к изделиям:				
А	0,5	0,3	—	—
Б	1,0	0,5	—	—
В	1,0	0,6	—	—
Комплект нормалей на сторону	2,0	0,8	—	—
Действующая цена за единицу (в руб.)	90	270	—	—

Кроме того, деревомодельный и ремонтный цехи завода выполняют следующие задания по выпуску продукции: деревомодельный для цехов своего завода дает продукции на 330 тыс. руб. и для отпуска на сторону — на 210 тыс. руб.; ремонтный цех выполняет текущий ремонт оборудования цехов своего завода на 470 тыс. руб. и капитальный ремонт оборудования — на 150 тыс. руб.

Намечено следующее изменение остатка незавершенного производства (в тыс. руб.):

По механосборочному цеху уменьшение 20
» чугунолитейному » увеличение 50
» кузнечно-прессовому » увеличение 50
» цеху нормалей увеличение 80
» деревомодельному цеху увеличение 30
» ремонтному цеху уменьшение 30

Объем товарной продукции предприятия определяется расчетом, приведенным ниже, с учетом того, что в товарную продукцию включаются лишь изделия и услуги, реализованные или предназначенные к реализации на сторону. План по товарной продукции составляется в целом на год с распределением годового задания по кварталам.

Товарная продукция в действующих оптовых ценах предприятия

Наименование изделий	Единица измерения	Действующая оптовая цена за единицу (в руб.)	Задание на плановый год	
			количество	сумма (в тыс. руб.)
Изделие *А*	шт.	900	2 000	1 800
» *Б*	»	2 800	1 000	2 800
» *В*	»	1 800	2 000	3 600
» *Г*	»	2 000	500	1 000
Комплект нормалей к изделиям, отпускаемые на сторону . . .	компл.	450	2 000	900
Литье на сторону	*т*	90	3 000	270
Поковки на сторону	*т*	270	1 650	445,5
Изделия культурно-бытового назначения	тыс. руб.	—	—	200,0
Услуги деревомодельного цеха на сторону	» »	—	—	210
Услуги ремонтного цеха капитальному ремонту	» »	—	—	150
Итого товарной продукции	тыс. руб.	—	—	11 375,5

Составление плана по валовой продукции

Планирование валовой продукции кроме расчета производства товарной продукции предусматривает планирование прироста (убыли) полуфабрикатов своего производства, а также специнструментов, штампов, опок, моделей и приспособлений. На предприятиях машиностроения, производства металлоконструкций и ремонтных заводах оно включает в себя кроме перечисленного и планирование прироста (убыли) незавер-

шенного производства (по всем видам промышленной продукции этих предприятий) в случаях, указанных выше.

Полуфабрикатами своего производства называются изделия, технологический процесс производства которых закончен в одном цехе предприятия, но которые в полном объеме или частично подлежат дальнейшей обработке в других цехах предприятия. При определении валовой продукции включается изменение остатка только тех полуфабрикатов, которые приняты на учет движения полуфабрикатов; их перечень утверждается директором предприятия.

Незавершенным производством считается продукция, не законченная изготовлением в отдельных цехах, а также продукция, не принятая отделом технического контроля и не сданная на склад готовых изделий.

Остатки полуфабрикатов и незавершенного производства создаются с целью:

1) обеспечить бесперебойный ход производственного процесса; отсюда вытекает необходимость иметь остаток незавершенного производства в отдельных фазах производственного цикла: в процессе изготовления продукции на рабочих местах, в транспортировке между ними, в техническом контроле или в межоперационном пролеживании. Такой остаток незавершенного производства называется *цикловым, или нормальным, заделом;*

2) обеспечить ликвидацию несопряженности в производительности отдельных участков внутри цеха; это обусловливает необходимость иметь остаток незавершенного производства в обороте между участками с различной производительностью; такой остаток незавершенного производства называют *оборотным заделом.* Характерной чертой оборотного задела является его периодическое образование, расходование и последующее восстановление; ликвидация несопряженности отдельных цехов достигается созданием межцеховых остатков полуфабрикатов;

3) обеспечить ликвидацию последствий непредусмотренного выхода из строя отдельных производственных участков или появления брака на какой-либо из стадий производства; это вызывает необходимость иметь минимальный остаток незавершенного производства, который гарантирует предприятие от перерывов в производстве продукции вследствие указанных причин; такой остаток незавершенного производства называют *гарантийным, или страховым.*

Размер незавершенного производства при всех обстоятельствах определяется двумя моментами: длительностью производственного цикла [1] и средним размером выпуска продукции в единицу времени (месяц, сутки, смену, час, минуту).

[1] Расчет длительности производственного цикла см. в главе VIII.

Если обозначить сумму остатка незавершенного производства через $Н_{зп}$, а сумму выпуска продукции за сутки через $С_д$, то средняя длительность производственного цикла изготовления продукции ($Т_ц$) равняется $\frac{Н_п}{С_д}$. Коэффициент оборачиваемости незавершенного производства ($К_{об}$) будет равняться выпуску продукции ($ВП$), деленному на сумму незавершенного производства. При этом, если

$$С_д = \frac{ВП}{360}, \text{ то } Т_ц = \frac{Н_{зп} \times 360}{ВП}. \text{ Учитывая, что } К_{об} = \frac{ВП}{Н_{зп}},$$

получаем, что $Т_ц = \frac{360}{К_{об}}$ или $К_{об} = \frac{360}{Т_ц}$.

Однако эти общие исходные данные для расчета планового остатка незавершенного производства (в машиностроении и металлообработке) используются по-разному, в зависимости от метода организации производства в данном цехе или на данном участке. Рассмотрим методику расчета планового остатка незавершенного производства соответственно трем основным методам организации производства в машиностроении: поточному, партионному и индивидуальному.

На участке *поточного производства* плановый размер незавершенного производства будет зависеть от: а) числа рабочих мест в поточной линии; б) количества изделий (узлов, деталей), одновременно находящихся на одном рабочем месте; в) способа передачи изделий (деталей, узлов) на участке с одной поточной линии на другую — поштучно или партиями; г) величины такта потока. Остаток незавершенного производства на поточной линии, находящийся в процессе изготовления на рабочих местах, в пути между рабочими местами и в транспортировке между линиями, может быть определен расчетом, форма которого показана в следующей таблице.

Расчет остатка незавершенного производства на поточной линии

Наименование изделий	Количество		Остаток незавершенного производства на рабочих местах (в шт.) (гр. 2×гр. 3)	Остаток незавершенного производства в пути между рабочими местами (в шт.) (гр. 2×гр. 3)	Остаток незавершенного производства в транспортировке при партионной подаче деталей от линии к линии			Цикловой задел на участке (в шт.) (гр. 4+ +гр. 5+гр. 8)
	рабочих мест на поточной линии	одновременно обрабатываемых изделий на одном рабочем месте			время между подачами (в мин.)	такт поточной линии	средний остаток (в шт.) (гр. 6:гр. 7)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Деталь А-017	15	1	15	15	60	4	15	45

ПРИМЕЧАНИЕ. При поштучной подаче от линии к линии остаток незавершенного производства в транспортировке перекрывается наличием деталей в пути между рабочими местами.

Для определения размера остатка незавершенного производства в денежном выражении принимается плановая себестоимость изделий на линии, на которую умножается остаток незавершенного производства в натуре.

На участке (в цехе), организованном по *партионному методу,* размер остатка незавершенного производства зависит от: а) месячного плана выпуска отдельных изделий; б) длительности (в месяцах) производственного цикла изделий (по их ведущим деталям); в) средней готовности изделий в незавершенном производстве, определяемой в процентах к плановой себестоимости; г) плановой себестоимости отдельных изделий. Располагая этими исходными данными, размер планового остатка незавершенного производства можно определить при помощи следующего расчета.

Расчет планового остатка незавершенного производства

Наименование продукции	План на год (в шт.)	Среднемесячный выпуск (в шт.)	Длительность цикла в днях	Длительность цикла в месяцах	Количество изделий в незавершенном производстве	Плановая себестоимость единицы продукции (в руб.)	Процент готовности изделий в незавершенном производстве	Себестоимость единицы продукции с учетом % готовности	Сумма незавершенного производства (в тыс. руб.)
1	2	3	4	5	$6=3\times5$	7	8	$9=\frac{7\times8}{100}$	$10=6\times9$
Изделие № 1 . .	3 500	300	35	1,18	354	6 800	50	3 400	1203,0
» № 2 . .	700	58	40	1,3	75	3 800	50	1 900	142,5
Принадлежности к изделию № 2	700	58	40	1,3	75	800	50	400	30,0
Изделие № 3 . .	2 500	210	38	1,25	263	2 000	50	1 000	263,0
» № 4 . .	500	42	55	1,83	77	11 000	50	5 500	423,5
Итого . .									2062,0

Определив плановый остаток незавершенного производства и зная фактический (или ожидаемый) остаток на начало планового периода, получаем прирост (или убыль) незавершенного производства по себестоимости. Это изменение остатка незавершенного производства по себестоимости переводится в изменение остатка в неизменных ценах. Перевод этот осуществляется по коэффициенту отношения товарной

продукции в неизменных ценах к ее себестоимости. Пересчет производится по следующей формуле:

$$И_{нзп} = (О_{план.\ нзп} \times К_{план}) - (О_{факт.\ нзп} \times К_{факт}),$$

где $И_{нзп}$ — изменение остатка незавершенного производства в неизменных ценах, в тыс. руб.;

$О_{план.\ нзп}$ — плановый остаток незавершенного производства по себестоимости, в тыс. руб.;

$О_{факт.\ нзп}$ — то же фактическое;

$К_{план}$ — коэффициент пересчета в плановом периоде;

$К_{факт}$ — коэффициент пересчета в периоде, предшествующем плановому.

В условиях *единичного производства* изменение остатка незавершенного производства может определяться по проценту готовности изделий на начало и конец планового периода. Для этого:

а) устанавливают фактический процент готовности изделий на начало планового периода исходя из отношения суммы фактических затрат на его изготовление к сумме полной плановой себестоимости;

б) на основе длительности производственного цикла определяют процент готовности изделия на конец планового периода. При этом может оказаться, что изделие, находившееся в незавершенном производстве на начало планового периода, будет изготовлено до конца планового периода или что в составе незавершенного производства на конец планового периода могут появиться изделия, которых не было на начало планового периода.

Расчет производится с помощью следующей таблицы.

Изменение остатка незавершенного производства
(по проценту готовности)

Наименование изделия	Единица измерения	Количество выпускаемых изделий (в шт.)	Производств. цикл (в календ. днях)	Плановая себестоимость единицы продукции (в тыс. руб.)	Состояние незавершенного производства			
					на начало планового периода		на конец планового периода	
					% готовности	сумма (в тыс. руб.)	% готовности	сумма (в тыс. руб.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изделие *А*	шт.	1	60	150	70	105	—	—
» *Б*	»	1	450	1 500	10	150	90	1 350
» *В*	»	1	150	200	—	—	70	140
и т. д.								
Всего		—	—	—	—	1 500	—	2 000
Изменение остатка незавершенного производства		—	—	—	—	—	—	+500

Пересчет изменения остатка незавершенного производства по себестоимости в неизменные цены производится в соответствии с приведенной на стр. 281 формулой.

В сумму валовой продукции включается, как указывалось выше, также изменение остатка полуфабрикатов. Поэтому при определении производственной программы делается расчет складского остатка полуфабрикатов. Этот расчет делается для тех полуфабрикатов, которые хранятся на межцеховых складах.

Исходя из указанных выше состава и характеристики валовой продукции и продолжая расчет продукции предприятия, начатый выше, приводим расчет валовой продукции.

План по валовой продукции составляется в целом на год с распределением задания по кварталам (см. стр. 283—285).

Составление производственной программы предприятия приобретает иное содержание и имеет иную методику в случае применения в планировании производства математических методов, в частности матричного исчисления. В соответствии с общим изложением этого вопроса, приведенным в четвертой главе, ниже помещаем матричную таблицу производственной программы машиностроительного завода[1] (см. стр. 286).

4. ПЛАНИРОВАНИЕ КООПЕРИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Разработка производственной программы предприятия и цехов требует решения вопросов внутризаводского и межзаводского кооперирования производства. Сюда относятся такие вопросы, как передача производства отдельных деталей, узлов и отдельных видов продукции на другие заводы и фабрики, определение избыточных производственных мощностей на данном предприятии для использования их в порядке кооперирования производства на сторону и т. п.

Производственная программа оказывает большое влияние на организацию согласованной работы кооперированных цехов и участков путем обеспечения: а) максимального сокращения номенклатуры изготовляемой на каждом участке и в каждом цехе продукции; б) соответствия планируемой продукции наличным производственным мощностям; в) технологической однородности изготовляемой продукции. Такое построение программы является одним из основных условий слаженной работы цехов и участков и предупреждения возник-

[1] См. *А. Модин.* Матричная модель производственного плана машиностроительного предприятия. «Вопросы экономики», 1962, № 1, стр. 107.

План выпуска продукции

(производственная программа предприятия, в тыс. руб.)

№ п. п.	Наименование изделий	Единица измерения	Цена за единицу (в тыс. руб.)		Ожидаемое выполнение плана за 196 г.			План на 196 г.			План 196 г. в ценах на 1/VII 1955 г. (в %)	
			1/VII 1955 г.	действующая	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	к ожидаемому выполнению	к плану 196 г. по 7-летнему плану
А	*Б*	*В*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	*Готовые изделия*											
	а) Основные:											
	изделие *А*	шт.	1,0	0,9	1 600	1 600	1 440	2 000	2 000	1 800		
	» *Б*	»	3,0	2,8	920	2 760	2 576	1 000	3 000	2 800		
	» *В*	»	2,0	1,8	1 520	3 440	3 092	2 000	4 000	3 600		
	» *Г*	»	2,0	2,0	—	—	—	500	1 000	1 000		
	б) Изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	тыс. руб.	—	—	—	—	—	—	200	200		
2	*Полуфабрикаты, поставляемые на сторону*											
	а) Нормали изделий *А, Б, В*. . .	компл.	0,5	0,45	1 600	800	720	2 000	1 000	900		
	б) Чугунное литье	*т*	0,1	0,09	3 000	300	270	3 000	300	270		
	в) Поковки	»	0,3	0,27	1 000	300	270	1 650	495	445,5		
	Итого по основной продукции		—	—	—	9 200	8 368	—	11 995	11 015,5	130,5	108,0

Продолжение

№ п п.	Наименование изделий	Единица измерения	Цена за единицу (в тыс. руб.)		Ожидаемое выполнение плана за 196 г.			План на 196 г.			План 196 г. в ценах на 1/VII 1955 г. (в %)	
			1/VII 1955 г.	действующая	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	к ожидаемому выполнению	к плану 196 г. по 7-летнему плану
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	*Работы промышленного характера и услуги на сторону*											
	а) Услуги капитальному ремонту	тыс. руб.	—	—	—	150	150	—	150	150		
	б) Услуги модельного цеха . . .	» »	—	—	—	150	150	—	210	210		
	Итого работ и услуг . .	тыс. руб.	—	—	—	300	300	—	360	360		
4	Прочая продукция	» »	—	—	—	—	—	—	—	—		
5	*Итого товарная продукция*	» »	—	—	—	9 500	8 668	—	12 355	11 375,5	130,2	108,0
	В том числе изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода	» »	—	—	—	—	—	—	200	200		
	Из всей товарной продукции: продукция, на производстве которой специализировано предприятие	» »	—	—	—							
	а) В денежном выражении . . .	» »	—	—	—	9 200	—	—	11 995	—		
	б) Удельный вес в общем выпуске товарной продукции . . .	%	—	—	—	97,0	—	—	97,0	—		

Продолжение

№ п п.	Наименование изделий	Единица измерения	Цена за единицу (в тыс. руб.)		Ожидаемое выполнение плана за 196 г.			План на 196 г.			План 196 г. в ценах на 1/VII 1955 г. (в %)	
			1/VII 1955 г.	действующая	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	количество	в ценах на 1/VII 1955 г.	в действующих ценах	к ожидаемому выполнению	к плану 196 г. по 7-летнему плану
А	*Б*	*В*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Изменение остатка полуфабрикатов и незавершенного производства	тыс. руб.	—	—	—	+60	—	—	+160	—		
7	Валовая продукция	» »	—	—	—	9 560	—	—	12 515	—	131,0	109,0

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. В отраслях металлургической, текстильной и мясо-молочной промышленности в товарную и валовую продукцию включается внутренний оборот, т. е. полуфабрикаты своего производства, передаваемые из цеха в цех по оптовым ценам.
2. При большей номенклатуре продукции, выпускаемой предприятием, форма заполняется по групповой номенклатуре и в денежном выражении, а выпуск продукции в натуральном выражении показывается в приложении.
3. На предприятиях, реализующих продукцию через торговую сеть (например, текстильные, обувные, продовольственные товары), а также на предприятиях, выпускающих кроме основной продукции товары культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, денежное выражение выпуска продукции указывается дополнительно в розничных ценах.

Укрупненная матричная модель

(в расчете на единицу продукции,

Цехи-потребители / Цехи-производители	1	2	3	4	5
1. Литейный цех	—	—	14,5	166,0	167,6
2. Кузнечно-штамповочный цех	—	—	6,6	13,7	41,1
3. Прессо-сварочный цех . . .	—	—	—	86,1	915,0
4. Механический цех	—	—	0,5	—	103,6
5. Механосборочный цех . . .	—	—	1,1	36,7	—
6. Главный конвейер	—	—	—	—	—
7. Ремонтно-механический цех	8,5	3,2	4,2	5,2	4,1
8. Инструментальный цех . . .	0,3	2,6	14,9	10,1	16,3
9. Электроцех	5,2	3,0	6,6	6,2	21,7
10. Теплоцех	16,1	3,9	23,4	11,9	0,1
11. Транспортный цех	7,5	1,4	6,6	4,1	4,8
12. Накладные расходы	132,2	27,5	252,1	178,4	258,8
Итого . . .	169,8	41,6	330,5	518,4	1533,1
Добавляемая стоимость	147,7	36,0	524,7	542,2	1034,0
В том числе:					
материальные затраты	96,3	18,6	427,3	454,6	919,3
денежные расходы	51,4	17,4	97,4	87,6	114,7
Экономия (+), перерасход (—)	+30,6	—16,2	+394,6	—31,1	—
Итого . . .	178,3	19,8	919,3	511,1	1034,0
Планово-расчетная стоимость . .	348,1	61,4	1249,8	1029,5	2567,1

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заполнении гр. 3 следует учитывать потребность в соот
выпускаемые предприятием; б) на полуфабрикаты, отпускаемые
(на капитальный и текущий ремонты и пр.); г) для капиталь
2. Весь расчет производится по весу полуфабрикатов вчер
3. Данные о покрытии дефицита и распределении избытка,
наименованиям деталей, количеству, весовым группам и техни

новения «узких мест», затрудняющих кооперацию участков и цехов.

Для кооперирования цехов и участков большое значение имеет организация комплектного выпуска продукции цехами. Изготовление и подача цехами-изготовителями целых комплектов деталей обеспечивают бесперебойную работу цехов-потребителей с наименьшим незавершенным производством.

В процессе планирования производства решаются не только вопросы организации внутризаводского, но и *межзаводского кооперирования производства.* Составляя производственную программу цехов, плановые и технические органы управления предприятием определяют номенклатуру полуфабрикатов, которые целесообразнее было бы получать со стороны, а также те виды полуфабрикатов, изготовление ко-

производственного плана

в руб.; цифры условные)

6	7	8	9	10	11	12	Итого	Товарная продукция	Валовой оборот
—	—	—	—	—	—	—	348,1	—	348,1
—	—	—	—	—	—	—	61,4	—	61,4
248,7	—	—	—	—	—	—	1 249,8	—	1 249,8
925,4	—	—	—	—	—	—	1 029,5	—	1 029,5
2529,3	—	—	—	—	—	—	2 567,1	—	2 567,1
—	—	—	—	—	—	—	—	3618,6	3 618,6
—	—	2,0	0,03	8,2	1,9	—	37,3	—	37,3
—	0,8	—	—	—	—	—	45,0	—	45,0
—	1,1	2,5	—	2,4	1,7	0,001	50,4	—	50,4
—	3,8	3,4	0,48	1,1	0,9	3,131	68,2	—	68,2
0,2	2,2	0,5	0,03	—	—	0,470	27,8	—	27,8
43,8	0,4	0,9	0,53	0,6	1,1	0,470	896,8	—	896,8
3747,4	8,3	9,3	1,07	12,3	5,6	4,072	6 381,4	3618,6	10 000,0
886,5	29,0	35,7	49,33	55,9	22,2	892,685	4 255,0		
852,5	21,8	14,1	9,96	52,2	13,7	—	2 880,4		
34,0	7,2	21,6	39,37	3,7	8,5	—	482,9		
—1015,3	—	—	—	—	—	—	—637,4		
—128,8	29,0	35,7	49,33	55,9	22,2	892,685	3 618,6		
3618,6	37,3	45,0	50,40	68,2	27,8	896,794	10 000,0		

ветствующем виде полуфабриката для следующих нужд: а) на готовые изделия на сторону (без обработки или с обработкой); в) для нужд отдела главного механика ного строительства; д) для прочих нужд предприятия.

не, т. е. без обработки.

указанные в балансе полуфабрикатов суммарно в тоннах, подлежат расшифровке по ческим характеристикам.

торых можно принять на себя в порядке кооперирования с другими предприятиями. При этом они учитывают целесообразные масштабы производства в отдельных цехах и участках, возможность создания предметно-замкнутых участков, а также соответствие производственной мощности отдельных групп оборудования потребности, определенной программой производства.

Планирование межзаводского кооперирования способствует установлению прямых производственных связей между предприятиями, что увеличивает надежность и регулярность обеспечения производства необходимыми полуфабрикатами.

Для выявления потребности предприятия в полуфабрикатах со стороны и возможности поставки им полуфабрикатов на сторону разрабатывается *баланс полуфабрикатов* по следующей примерной форме.

Баланс полуфабрикатов

Наименование полуфабрикатов	Производственная мощность (в *т*)	Потребность (в *т*)			Покрытие потребности (в *т*)		
		на программу выпуска продукции	на создание остатка незавершенного производства	всего	за счет остатка незавершенного производства	за счет производства	всего
Литье серого чугуна . .	4 200	200	3 500	3 700	100	3 800	3 900
» ковкого » . .	—	25	300	325	25	—	25
» стальное	5 000	300	4 000	4 300	200	4 500	4 700
» цветных металлов	—	25	250	275	25	—	25
Поковки	3 000	150	1 500	1 650	150	2 500	2 650
Штамповки	3 000	150	1 500	1 650	150	2 500	2 650

Этот баланс служит основой разработки плана межзаводского кооперирования производства, который составляется конкретно по отдельным изделиям, поставщикам и потребителям и утверждается совнархозом экономического района в установленном порядке по каждому заводу. Следует отметить, что баланс полуфабрикатов предприятия может быть и более сложным. Может иметь место получение некоторых видов полуфабрикатов от других предприятий даже при наличии достаточной мощности на данном предприятии, если это улучшает специализацию предприятия и экономически более выгодно. Высвобождающиеся в данном случае мощности используются для расширения основного производства и кооперированных поставок на сторону. Следует отметить, что в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР от 24 апреля 1958 г. «Об ответственности за невыполнение планов и заданий по поставкам продукции» выполнение плана кооперирования производства становится одним из основных критериев успешности работы промышленного предприятия.

5. РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ И УЧАСТКОВ

Планирование производственной программы отдельных цехов предприятия производится с учетом установленного плана межзаводского кооперирования и в направлении, обеспечивающем специализацию цехов. Разработка цеховых планов выпуска продукции производится в порядке, обратном

(литья, поковок, штамповок)

Результаты		Покрытие дефицита (в *т*)					Распределение избытка (в *т*)				
			в том числе по кварталам					в том числе по кварталам			
дефицит	избыток	всего	I	II	III	IV	всего	I	II	III	IV
—	200	—	—	—	—	—	200	50	50	50	50
300	—	300	75	75	75	75	—	—	—	—	—
—	300	—	—	—	—	—	300	75	75	75	75
250	—	250	60	60	65	65	—	—	—	—	—
—	1 000	—	—	—	—	—	1 000	250	250	250	250
—	1 000	—	—	—	—	—	1 000	250	250	250	250

ходу технологического процесса, т. е. от выпускающих цехов к обрабатывающим и далее к заготовительным цехам.

При составлении цеховых планов выпуска продукции особое внимание обращается на то, чтобы объем цеховых заданий соответствовал объему общезаводского задания, т. е. чтобы задания по выпуску продукции заводом и изменению остатков полуфабрикатов (а также изменению остатка незавершенного производства) по заводу в целом были обеспечены в планах выпуска продукции его отдельных цехов. При этом планы цехов отличаются от заводского плана объемом работ по оказанию взаимных услуг, проведению экспериментальных работ, изготовлению продукции для собственных нужд и т. д.

В отдельных отраслях промышленности формы установления заданий цехам имеют свои особенности.

В *машиностроении* планирование производственной программы основных цехов в натуральном выражении производится в направлении от выпускающих продукцию сборочных цехов (или сборочного участка механосборочного цеха) к обрабатывающему механическому цеху и затем к заготовительным цехам: литейному, кузнечно-прессовому и т. д. При этом учитывается движение остатка незавершенного производства, что вызывает необходимость определения заданий по цехам в двух формах: по запуску в производство и по выпуску продукции.

Порядок определения заданий цехам машиностроительного завода можно проиллюстрировать следующим схематическим расчетом по изделию *А*:

Сборочный участок механосборочного цеха	План выпуска изделия *А*	200 шт.
	Остаток незавершенного производства на начало года	10 »
	Остаток незавершенного производства на конец года	10 »
	План запуска в производство	200 »
Механический участок механосборочного цеха	План выпуска изделия *А*	200 компл.
	Остаток незавершенного производства на начало года	18 »
	Остаток незавершенного производства на конец года	15 »
	План запуска в производство	197 »
Цех нормалей	План запуска нормалей для изделия *А*	200 »
	Остаток незавершенного производства на начало года	10 »
	Остаток незавершенного производства на конец года	18 »
	План запуска в производство	208 »
Чугунолитейный цех	План выпуска литья для изделия *А*	197 компл. / 788 *т*
	Остаток незавершенного производства на начало года	3 компл. / 12 *т*
	Остаток незавершенного производства на конец года	6 компл. / 24 *т*
	План запуска в производство	200 компл. / 800 *т*
Кузнечно-прессовый цех	План выпуска поковок для изделия *А*	197 компл. / 98,5 *т*
	Остаток незавершенного производства на начало года	4 компл. / 2 *т*
	Остаток незавершенного производства на конец года	9 компл. / 4,5 *т*
	План запуска в производство	202 компл. / 101 *т*

ПРИМЕЧАНИЕ. Восстановление нормального остатка незавершенного производства осуществляется в течение квартала. После проведения аналогичных расчетов по другим изделиям, включенным в план выпуска продукции, и определения величины внутризаводских потребностей (нужд отдела главного механика и т. п.) определяется общее суммарное задание заготовительным цехам завода.

В общем виде метод расчета задания по выпуску продукции основным цехам машиностроительного завода может быть представлен следующими формулами.

а) *По выпуску продукции:*

$$B_{цех} = З_{цех} \pm И_{нзп} + П_{вз},$$

где $B_{цех}$ — выпуск продукции данного цеха;
$З_{цех}$ — план запуска в производство в данном цехе;
$И_{нзп}$ — изменение остатка незавершенного производства;
$П_{вз}$ — потребность на внутризаводские нужды.

б) *По запуску в производство:*

$$З_{цех} = З_{\frac{посл}{цех}} + (НЗП_{план} - НЗП_{факт}) + П_{вз},$$

где $З_{цех}$ — план запуска в производство в данном цехе;

$З_{\frac{посл}{цех}}$ — то же в последующем цехе;

$Нзп_{план}$ — плановый остаток незавершенного производства;

$Нзп_{факт}$ — фактический остаток незавершенного производства.

В *текстильной промышленности* определение программы отдельных цехов осуществляется также указанным методом, т. е. в порядке, обратном ходу технологического процесса.

Поясним это следующим условным схематическим примером. На прядильно-ткацкой фабрике, выпускающей суровую ткань (неокрашенную) из основной пряжи № 54 (при получении уточной пряжи со стороны), имеется 1000 ткацких станков и 5000 прядильных веретен. Режим работы фабрики: прерывная неделя, 7-часовой рабочий день, средний коэффициент сменности — 2,5. Ремонт оборудования в год составляет: а) энергосилового (с остановкой прядильного и ткацкого оборудования) — 3 суток, б) капитальный: прядильного — 50 час., ткацкого — 20 час., в) средний: прядильного — 56 час., ткацкого — 28 час., г) мелкий: прядильного — 127 час., ткацкого — 151 час. Нормативы работы следующие: производительность оборудования: прядильного — 700 километров на 1000 веретено-часов в работе, ткацкого — 13 500 уточных нитей на 1 станко-час в работе, плотность суровья по утку — 26,2 нити на 1 *см* ткани, расход пряжи — 12,2 *кг* на 100 *пог. м* суровья. Фабрике установлено задание по выпуску продукции — 2500 тыс. *кв. м*.

Исходя из указанных данных, производим расчеты программы производства по цехам:

РАСЧЕТ

производственной программы по цехам

№ пп.	Наименование показателей расчета	Число единиц оборудования (в шт.)	Длительность смены (в час.)	Средний коэффициент сменности работы станка или число часов на станок	Число дней	Результаты
А	*Б*	1	2	3	4	5
	Производственная программа ткацкого цеха					
1	Максимальное число часов работы ткацкого оборудования при принятом режиме . .	1 000	7	2,5	307	5 372 500 станко-час.
2	Потери в работе оборудования в связи с ремонтом:					
	а) энергосиловых установок	1 000	7	2,5	3	52 500 станко-час.

Продолжение

№ пп.	Наименование показателей расчета	Число единиц оборудования (в шт.)	Длительность смены (в час.)	Средний коэффициент сменности работы станка или число часов на станок	Число дней	Результаты
А	Б	1	2	3	4	5
	б) ткацкого оборудования (капитальный ремонт—20 час., средний — 28 час., мелкий — 151 час)	1 000	—	199 час.	—	199 000 станко-час.
3	Сокращение рабочего дня в предпраздничные и праздничные дни	1 000	—	168 час.	—	168 000 станко-час.
4	Всего потерь	—	—	—	—	419 500 станко-час.
5	Полезный фонд работы ткацкого оборудования	—	—	—	—	4 953 000 станко-час.
6	Производительность на 1 станко-час	—	—	—	—	13 500 уточин
7	Средняя плотность по утку на 1 *см*	—	—	—	—	26,2 нити
8	Выпуск суровой ткани (в *пог. м*) . . . . . $\frac{\text{стр. 5} \times \text{стр. 6}}{\text{стр. 7} \times 100}$	—	—	—	—	2 552 000
9	Выпуск ткани (в *кв. м*) (при средней ширине 0,98 *м*)	—	—	—	—	2 500 000 *м*
10	Потребность в пряже при расходе 12,2 *кг* на 100 *пог. м* суровья	—	—	—	—	311 344 *кг*

Продолжение

№ пп.	Наименование показателей расчета	Число единиц оборудования (в шт.)	Длительность смены (в час.)	Средний коэффициент сменности работы станка или число часов на станок	Число дней	Результаты
А	Б	1	2	3	4	5
	Производственная программа прядильного цеха					
1	Потребность в пряже для выработки суровой ткани	—	—	—	—	311 344 *кг*
2	То же в километрах (пряжа № 54)	—	—	—	—	16 812 576 *к/н*
3	Число веретено-часов в работе (при выработке 700 *к/н* на 1000 веретено-час.)	—	—	—	—	24 017 950
4	Потери в работе оборудования в связи с ремонтом:					
	а) энергосиловых установок	5 000	7	2,5	3	262 500 веретено-час.
	б) прядильного оборудования (капитальный — 50 час., средний — 56 час., мелкий — 127 час.)	5 000	—	233 час.	—	1 165 000 веретено-час.
5	Сокращение рабочего дня в предпраздничные и предвыходные дни	5 000	—	168 »	—	840 000 веретено-час.
6	Всего потерь	—	—	—	—	2 267 500 веретено-час.
7	Потребный фонд времени работы оборудования (стр. 3 + стр. 6)	—	—	—	—	26 285 450 веретено-час.
8	Возможный фонд времени работы оборудования	5.000	7	2,5	307	26 862 500 веретено-час.
9	Полезный фонд работы оборудования (стр. 8— — стр. 6)	—	—	—	—	24 595 000 веретено-час.
10	План выпуска пряжи (в *кг*) (24 595 000 × × 700):54	—	—	—	—	318 824 *кг*
11	Излишек пряжи против потребности (стр. 10— — стр. 1)	—	—	—	—	7 480 *кг*

Примечание. Выявленный излишек в пряже может быть использован для поставки на сторону.

На предприятиях *химической промышленности* планирование производственной программы осуществляется в следующем порядке. В первую очередь рассчитывается валовой оборот продукции; далее рассчитывается баланс полуфабрикатов собственного производства и определяется внутризаводский оборот; затем путем исключения из валового оборота внутризаводского оборота определяется объем валовой продукции; на основании валовой продукции рассчитывается товарная продукция, для чего из валовой продукции исключается изменение остатков незавершенного производства и стоимость сырья и материалов, полученных от заказчика для переработки на данном предприятии. Производственная программа разрабатывается на основе заданий отраслевого управления совнархоза, доводимых до химического предприятия. Например, предприятиям основной химии доводятся следующие показатели: наименование продукции и ее количество, стандарт, химическое обозначение основного вещества, его содержание в % в выпускаемом продукте и количество в тоннах.

При планировании производственной программы осуществляется ряд плановых расчетов.

1. Расчет потребления исходного сырья и полуфабрикатов с установлением безвозвратных потерь при переработке (в % к теоретическому расходу).

2. Расчет плановых расходных коэффициентов на основе так называемых стехиометрических уравнений, учитывающих молекулярный вес химических элементов, вступающих в реакцию, и принятый в плане процент потерь.

Для уяснения приводим стехиометрическое уравнение установления расходного коэффициента синтетического аммиака на производство 1 *т* селитры аммиачной:

Стехиометрическое уравнение $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$.

Молекулярный вес $17 + 63 = 80$.

При безвозвратных потерях аммиака при переработке его на селитру в размере 15%, или 0,15, расход аммиака на производство 1000 *кг* аммиачной селитры составит:

$$\frac{17 \times 1\,000}{80 \times 0{,}85} = 250 \text{ кг, или } 0{,}25 \text{ т.}$$

3. Расчет баланса полуфабрикатов по предприятию и внутризаводского оборота.

4. Расчет производственной программы предприятия по приведенным выше показателям.

Изложенная методика разработки производственной программы по цехам применяется также при *внутрицеховом планировании выпуска продукции,* т. е. при установлении программы производства по участкам. В этом случае, так же как и при межцеховом планировании, разработка производствен-

ной программы осуществляется в порядке, обратном ходу технологического процесса. При определении количественного задания по участкам соблюдается принцип соответствия заданий участков производственной программе цеха. Наконец, пользуясь формулами учета запуска и выпуска продукции, учитывают в устанавливаемых участкам заданиях удовлетворение производственных нужд самих участков.

Глава XI

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

1. ПОНЯТИЕ РАВНОМЕРНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И РАВНОМЕРНОГО ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ

Одним из условий улучшения экономики производства является обеспечение равномерной работы предприятия.

Под равномерной работой промышленного предприятия (цеха и производственного участка) следует понимать систематическое выполнение всеми частями предприятия плана по выпуску продукции в соответствии с установленным ассортиментом и качеством по заранее составленному графику, предусматривающему соблюдение сроков выпуска товарной продукции и полное использование производственных ресурсов предприятия.

Равномерная работа позволяет ликвидировать простои, которые имеют место, особенно в начале месяца, на многих предприятиях; сократить брак, возникающий в периоды штурмовой работы; исключить нарушения технологической дисциплины; устранить непроизводительные доплаты за сверхурочную работу, за отклонения от нормального хода производства, которые возникают часто как в периоды затишья в начале месяца, так и во время штурма в конце месяца; кроме того, отпадает необходимость в оплате штрафов, пени и неустоек, связанных с несвоевременной поставкой продукции, неполным использованием транспорта и т. д.

Особенно возрастает значение равномерной работы в условиях современного высокого оснащения предприятия передовой техникой. Малейшие перебои в работе высокопроизводительных агрегатов вызывают значительные потери. Поэтому, чем сложнее техника на предприятии, чем производительнее машины и механизмы, тем ответственнее задача обеспечения равномерности работы.

Равномерная работа предприятия — свидетельство высокого класса культуры производства, хорошей организации всех звеньев работы, условие полного использования производственных ресурсов и залог более глубокого выявления и полного использования резервов, таящихся в недрах производства.

Подчеркивая значение ритмичной работы предприятий, Н. С. Хрущев в докладе на XXI съезде КПСС указывал: «В результате ритмичной работы не будет простоев предприятий, будут лучше использованы рабочая сила, оборудование, будет исключена недогрузка предприятий. Следовательно, будет расти производительность труда, заработки рабочих будут более устойчивыми» [1].

Равномерная работа предприятия должна сочетаться с *равномерным выпуском готовой продукции, под которым понимается четкое соблюдение графика изготовления продукции с целью своевременного удовлетворения нужд потребителей.*

На предприятиях с массовым производством одинаковых изделий (тракторные, автомобильные, часовые заводы, текстильные фабрики, предприятия массового изготовления одежды и обуви) в планах предусматривается одинаковый или несколько нарастающий выпуск продукции. В этом случае равномерным будет считаться выпуск ежедневно или ежечасно равного количества изделий или с некоторым увеличением, предусмотренным графиком.

На некоторых заводах, выпускающих крупные машины в небольшом количестве — сериями, партиями или поштучно,— может оказаться, что ежедневно выпускать одинаковое или нарастающее количество продукции нецелесообразно. В этом случае может быть предусмотрен неодинаковый выпуск продукции по дням. Для многих предприятий определяется задание на месяц в целом. В этом случае директор с помощью производственного и планового аппарата предприятия устанавливает более конкретные сроки выпуска отдельных партий изделий (заказов) или размер ежесуточного, сменного выпуска продукции.

Оперативные сроки выпуска продукции устанавливаются путем разработки *графика,* который должен обеспечить своевременное удовлетворение нужд потребителей, а также предусмотреть бесперебойную работу предприятия и всех его участков, т. е. полное использование производственных ресурсов предприятия. Поэтому равномерным может считаться только такой выпуск продукции, который обеспечивает выполнение сроков поставки продукции, а равномерной работой — такая, которая создает условия для полного использования рабочего времени, оборудования и всех других производственных ресурсов на протяжении всего периода работы. Как правило, равномерная работа всех частей предприятия обеспечивает и равномерный выпуск продукции. Однако могут быть и отклонения от этого правила. На некоторых предприятиях создается

---

[1] «Материалы внеочередного XXI съезда КПСС», Госполитиздат, 1959, стр. 37.

запас полуфабрикатов со значительной степенью их готовности. Эти полуфабрикаты в виде собранных узлов машин или почти законченных сборкой изделий постепенно используются выпускающим (сборочным или отделочным) цехом. Продукция выпускается в сроки, точно соответствующие производственному графику. Однако заготовительные и обрабатывающие цехи в это время могут работать с большими перебоями, неравномерно.

В отдельных случаях может сложиться и такое положение, когда почти все цехи, например на швейной фабрике, работают в точном соответствии с установленным для них графиком, но из-за несвоевременного получения полуфабрикатов (пуговиц или воротников) от смежных предприятий выпуск готовых изделий в установленные сроки срывается. При этом нарушается график работы только одного выпускающего участка.

Формы организации равномерной работы на предприятиях могут быть различными. Это определяется главным образом разницей в методах организации производства.

На фабриках и заводах с *поточной организацией производства* график обычно предусматривает выпуск деталей или собранных комплектов (узлов) через определенные равные промежутки времени, которые и характеризуют величину производственного ритма. Там, где выполняются малотрудоемкие операции, ритм может равняться нескольким минутам или даже долям минуты. На участках, где выполняются трудоемкие операции, он может составлять десятки минут. В этих условиях равномерная работа становится одновременно и *ритмичной, т. е. обеспечивающей производство одинакового объема и состава продукции в равные промежутки времени.*

Организация ритмичной работы является наиболее передовым и эффективным методом организации равномерной работы участка. При ее применении заранее на длительный период времени устанавливается производственный ритм. Вся работа участка, включая и транспортирование полуфабрикатов от одного рабочего места к другому, подчиняется ритму. Это способствует бесперебойной, планомерной работе участка и создает нормальные условия труда рабочих.

На многих предприятиях или участках работа организуется *по партионному методу.* На таких участках под равномерной работой понимается или повторяемость выпуска продукции через определенные периоды времени, если производство одних и тех же изделий время от времени повторяется, или выполнение графика выпуска отдельных деталей и изделий независимо от повторяемости продукции.

При оценке равномерности работы предприятия следует исходить из того, что перевыполнение плана не нарушает равномерности работы предприятия, так как при перевыполнении

плана потребности народного хозяйства в продукции, производимой предприятием, удовлетворяются, а производственные ресурсы предприятия достаточно эффективно используются.

Выбор отрезков времени, по которым определяется равномерность производства, зависит от типа предприятия и характера производимой продукции. В условиях массового производства однотипной продукции при небольшом ритме равномерность производства может устанавливаться по выполнению часового графика работы производственных участков. На предприятиях с более длительным производственным циклом почасовой график выпуска продукции применяется редко или вовсе не применяется. На этих предприятиях о равномерности работы судят по выполнению *сменного или суточного графика.* Если переход на суточный график на первых порах оказывается затрудненным, в качестве переходной ступени некоторые предприятия используют *пятидневный или декадный график,* по выполнению которого и оценивают равномерность работы. Однако опыт многих предприятий, даже тех из них, которые характеризуются большой длительностью производственного цикла и значительной трудоемкостью операций, показал, что ограничиваться долгое время декадными и пятидневными графиками нельзя. При таких графиках может иметь место неравномерная работа внутри декад и пятидневок. Поэтому в большинстве случаев и на таких заводах стремятся внедрить *суточные графики производства* и по их выполнению оценивают равномерность работы.

Для оценки равномерности работы отдельных цехов и производственных участков наиболее целесообразно пользоваться натуральными (в том числе и условными) единицами измерения продукции. Это не исключает и денежного измерения.

2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Организация борьбы коллектива за достижение равномерной работы предприятия делает необходимым разработку показателя, характеризующего равномерность. Наша статистика до сих пор не имеет еще такого узаконенного показателя. В литературе же и в практической работе применяются и рекомендуются самые различные методы измерения равномерной работы.

Самым общим показателем равномерной работы предприятия является *удельный вес выпуска продукции за декаду по отношению к месячному объему производства.* Если за каждую декаду выпускается треть продукции, изготовляемой в целом за месяц при одинаковом количестве рабочих дней во все декады, то это значит, что на предприятии нет (или почти нет)

штурмовщины в конце месяца. Однако этот показатель недостаточен, так как он не учитывает выполнения планового графика производства и выпуска продукции. Кроме того, одинаковый объем производства или выпуска продукции по декадам может только приблизительно характеризовать равномерность производства. Это определяется тем, что, как указывалось выше, на предприятиях с серийным и индивидуальным выпуском продукции плановый график часто предусматривает неодинаковый объем производства в разные декады. Поэтому измерение равномерности работы предприятий путем сравнения выпуска продукции в разные декады месяца может применяться лишь для приблизительной характеристики работы предприятий, главным образом с массовым или крупносерийным производством.

В этих случаях представляется целесообразным *определять равномерность производства с учетом количества рабочих дней, имеющихся в каждой декаде.* С этой целью определяют среднесуточный плановый объем производства и исходя из него устанавливают количество продукции, подлежащей изготовлению в каждую декаду. Затем этот показатель сопоставляется с фактическим — подекадным выпуском продукции.

Более приемлемым является *коэффициент равномерности,* который определяется по следующей формуле:

$$K_p = 1 - \frac{\Sigma A}{П},$$

где K_p — коэффициент равномерности;
A — недовыполнение плана по выпуску продукции в абсолютных величинах в отдельные периоды времени (дни, часы);
$П$ — плановый выпуск продукции за анализируемый период в абсолютных величинах.

При этом учитывается выполнение плана по количеству комплектной готовой продукции или комплектных полуфабрикатов [1].

Преимущества этого показателя заключаются в том, что он базируется на плановом графике выпуска продукции; величина A характеризует в абсолютном выражении размер потерь, связанных с невыполнением в отдельные периоды производственного графика; величина всей дроби, определяя коэффициент потерь из-за неравномерности работы, показывает, на сколько можно будет увеличить выпуск продукции при ликвидации неравномерности работы предприятия.

Опыт ряда предприятий показал, что этот измеритель может быть использован для анализа выполнения производствен-

[1] Под комплектным выпуском полуфабрикатов понимается изготовление их в количествах, обеспечивающих укомплектование готовых изделий всеми необходимыми полуфабрикатами, изготовляемыми данным цехом.

ного графика как предприятия в целом, так и его отдельных частей (цехов и производственных участков).

Расчет коэффициента равномерности может быть проиллюстрирован следующим примером (см. стр. 302).

Этот расчет свидетельствует о том, что работа механического цеха данного завода приближается к равномерной. За анализируемые 15 дней цех потерял из-за неравномерной работы 3,6% выпускаемой продукции.

Коэффициент равномерности может рассчитываться не только по выполнению ежедневного, но и сменного, часового, декадного графиков.

Коэффициент равномерного выпуска продукции определяется по выпуску товарной продукции. Для определения равномерности работы предприятий устанавливаются коэффициенты равномерности по выпуску продукции цехами и производственными участками и выводится средневзвешенный коэффициент по предприятию с учетом удельного веса цехов в выпуске продукции.

3. АНАЛИЗ РАВНОМЕРНОСТИ РАБОТЫ И ПРИЧИН ЕЕ НАРУШЕНИЯ

Для того чтобы организовать равномерную работу предприятия, надо прежде всего выявить причины нарушения равномерности в предшествующем периоде и наметить меры по их ликвидации. Выявление причин неравномерной работы предприятия осуществляется в ходе анализа его производственно-хозяйственной деятельности.

При наличии существенных отклонений от графика работники плановых или производственно-диспетчерских органов выявляют, по каким видам продукции и участкам производства происходили эти отклонения. С этой целью в дополнение к общему коэффициенту равномерности по предприятию определяют коэффициенты равномерности по отдельным важнейшим изделиям, а также по цехам и ведущим производственным участкам.

Определив уровень равномерности производства в каждом цехе и на производственном участке и установив с помощью коэффициента равномерности размер потерь, связанных с неравномерностью производства, переходят к выявлению причин нарушения производственного графика.

Опыт деятельности многих предприятий показал, что основными причинами нарушения равномерности в работе заводов являются: несоответствие пропускной способности различных участков производства; появление «узких мест», в результате чего тормозится общий ход производства на пред-

Выпуск продукции механическим цехом

_____ завода в _____ месяце _____ г.

Показатели	Рабочие дни месяца														
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17
Выпуск продукции по плану	100	105	80	140	110	100	120	90	115	120	110	105	90	105	110
Фактический выпуск продукции	98	103	85	130	115	75	115	95	110	125	106	105	95	100	110
Недовыполнение плана	2	2	—	10	—	25	5	—	5	—	4	—	—		—

$$K_p = \frac{98+103+80+130+110+75+115+90+110+120+106+105+90+100+110}{100+105+80+140+110+100+120+90+115+120+110+105+90+105+110} = \frac{1542}{1600} = 0{,}964,$$

$$\text{или } K_p = 1 - \frac{2+2+10+25+5+5+4+5}{1600} = 1 - \frac{58}{1600} = 1 - 0{,}036 = 0{,}964.$$

приятии; некомплектность запасов полуфабрикатов и незавершенного производства, что приводит к созданию дефицита некоторых деталей и тормозит работу выпускающих цехов; внеплановые простои оборудования, нарушающие график работы на отдельных участках; несвоевременная поставка материалов и полуфабрикатов со стороны в связи с недостатками в организации материально-технического снабжения и недисциплинированностью поставщиков, а также простои оборудования в связи с его неисправностью или нераспорядительностью цехового руководства. На предприятиях рассматривают все факты нарушения производственного графика, простои оборудования или рабочей силы, фиксируя причины таких нарушений. Подробное изучение каждой причины дает возможность ее устранения и создания тем самым условий для равномерной работы в дальнейшем. Одновременно исследуется и качество оперативно-календарного планирования. Установив, например, что график выпуска продукции был нарушен из-за отсутствия каких-либо деталей, проверяют, какой планировался задел в выпускающем цехе и как он гарантирует бесперебойность работы цеха, почему он был израсходован, как обеспечивается оперативная сигнализация диспетчерскому аппарату о сокращении задела и т. д.

В целях определения степени выполнения графика производства и причин отклонения от него часто используют следующую систему показателей.

ПОКАЗАТЕЛИ

равномерности производства на _____ заводе

Показатели	Единица измерения	Январь	Февраль	Март
Коэффициент равномерности выпуска продукции	коэф.	0,78	0,65	0,84
В том числе коэффициент равномерности выпуска изделий:				
А	»	0,94	0,75	0,98
Б	»	0,64	0,45	0,7
В	»	0,81	0,74	0,8
Коэффициент равномерности выпуска полуфабрикатов (комплектно) по цехам:				
I	»	0,63	0,5	0,94
II	»	0,65	0,58	0,88
III	»	0,78	0,65	0,84
Простои оборудования	%	15	35	12
Коэффициент выполнения графика поставок материалов . . .	коэф.	0,9	0,93	0,87
Выполнение графика ремонта оборудования	%	76	90	103

Как видно из приведенных данных, завод работал неравномерно. Особенно нарушена равномерность выпуска продукции в феврале, хотя и в другие месяцы завод потерял немалую долю продукции из-за нарушений графика. Наибольшие отклонения от графика имели место по выпуску изделия *Б*.

Коэффициенты равномерности, рассчитанные по отдельным цехам, показывают, что причина нарушений графика кроется в работе заготовительного цеха № 1. Нарушив график подачи полуфабрикатов цеху № 2, он тем самым затруднил его работу и привел к срыву равномерности работы в этом цехе. Цех № 3 работал в январе несколько лучше, очевидно за счет задела незавершенного производства, который сохранился с прошлого года.

Резкое нарушение графика работы цеха № 1 в феврале не могло быть компенсировано другими цехами, и только в марте, когда цех № 1 стал работать более равномерно, начало выправляться положение и в остальных цехах.

Нужно отметить, что ссылки на недостатки материально-технического снабжения почти полностью исключаются, так как график поставок материалов выполнялся лучше, чем график производства. Что касается состояния оборудования, то оно действительно было неблагополучным, о чем свидетельствует высокий процент простоев и невыполнение плана ремонта оборудования.

Изучение причин нарушения графика ремонтных работ выявило наличие существенных недостатков в их организации. Работники ремонтного хозяйства не выполнили своевременно всего объема работ, предусмотренного системой планово-предупредительного ремонта, должный контроль за их работой не был обеспечен, и некоторые станки преждевременно выбыли из строя. Так как из-за внезапности ремонта задел незавершенного производства не был создан и на складе не оказалось некоторых запасных частей для ремонта станков, то возник внеплановый простой и производственный график нарушился. Было внесено предложение усилить контроль за качеством ремонтных работ и ввести в систему заработной платы ремонтных рабочих премиальные доплаты за увеличение межремонтного периода. Вместе с тем было предусмотрено, что если межремонтный период отремонтированного станка окажется ниже нормы, то рабочие лишаются премий.

Проверка причин неподачи отливок показала, что литейный цех, стремясь выполнить план в весовом выражении, изготовлял в первую очередь тяжелые и малотрудоемкие детали, рассчитывая в конце месяца сдать все остальные отливки, что привело к нарушению графика работы механического цеха. Приемка полуфабрикатов от литейного цеха была переведена на систему комплектов, так же как и механического цеха; объем производства цеха решили учитывать в условных тоннах, разделив все изготовляемые отливки на несколько групп в зависимости от трудоемкости изготовления тонны литья. Это должно ликвидировать заинтересованность цеха в первоочередном изготовлении тяжелых и малотрудоемких деталей.

Таким образом, анализ причин нарушения равномерности производства дает возможность наметить мероприятия, повышающие равномерность производства.

4. ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОЙ РАБОТЫ И ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ ПО ГРАФИКУ

В промышленности СССР имеется большой опыт работы предприятий по графику. Вместе с тем на многих заводах все еще не изжита штурмовщина. На социалистических промыш-

ленных предприятиях созданы все возможности для осуществления равномерности работы и выпуска продукции. Как показывает опыт передовых предприятий, реализация этих возможностей зависит от уровня организации производства, снабжения, управления предприятием.

В зависимости от масштабов производства однотипной продукции, методов организации производства, степени специализации и кооперирования, уровня техники и других условий производства видоизменяются и пути достижения равномерности работы и выпуска продукции на разных предприятиях. Однако при всем многообразии этих путей можно выделить следующие основные направления работы по обеспечению равномерности производства:

1. Обеспечение пропорциональности всех цехов и участков производства.
2. Последовательное осуществление специализации предприятий и внутризаводской специализации.
3. Внедрение поточных методов организации производства.
4. Повышение качества и обеспечение своевременности технической и технологической подготовки производства.
5. Упорядочение оперативно-календарного планирования и диспетчерской службы.
6. Четкая организация материально-технического снабжения. Создание на предприятиях достаточных и комплектных запасов всех необходимых материалов.
7. Определение нормальных остатков незавершенного производства и полуфабрикатов и строгое их соблюдение.

Значение каждого из этих направлений и их место на различных предприятиях могут быть разными, но в том или ином объеме они оказывают влияние на работу каждого предприятия. Использование их должно быть комплексным, так как равномерность работы предприятия является результатом общего улучшения всей его деятельности. Поэтому она может быть достигнута проведением не разрозненных (хотя бы и важных) мероприятий, а целой системы мер, повышающих общий уровень организации и планирования деятельности предприятия.

Интересен опыт организации равномерности производства, проведенный на Уралмашзаводе в марте — апреле 1961 года [1].

Для изучения этого вопроса и составления соответствующих мероприятий было создано 8 комплексных бригад в составе 10—12 квалифицированных инженеров и техников в каждой. Бригады работали над различными вопросами: одна бригада — по анализу работы заготовительных цехов, две — по механическим и сборочным цехам; отдельные бригады изучали состояние незавершенного производства и межоперационных заделов.

[1] См. *И. И. Воронков.* Из опыта работы главного экономиста Уралмашзавода. Госинти, 1962.

планирование производства, материально-техническое обеспечение, подготовку производства и инструментальное хозяйство и т. д. Планово-производственный отдел разработал цикловые графики выпуска изготовляемых машин, обеспечивающие создание необходимых комплектных заделов; отдел главного технолога составил конкретные мероприятия по развитию мощностей отдельных цехов и участков, тормозящих ритмичную работу завода; отдел труда и заработной платы провел анализ потерь рабочего времени и использования оборудования по механическим цехам, кузнечно-прессовому цеху и цехам металлоконструкций. Для этой цели было организовано проведение массовых самофотографий и замеры потребляемой мощности оборудования автоматическими самопишущими приборами, что дало возможность наметить ряд эффективных мероприятий по улучшению использования оборудования и повышению производительности труда. Производственно-диспетчерский отдел пересмотрел свою работу по совершенствованию оперативного руководства производством, налаживанию учета незавершенного производства для правильного определения имеющихся комплектных заделов. Участие ряда начальников и квалифицированных инженеров цехов и отделов в комплексных бригадах позволило не только вскрыть действительные причины отсутствия ритмичной работы на заводе и в цехах, но и наметить конкретные мероприятия для устранения недостатков и совершенствования организации производства в цехах и службах завода.

Мероприятия, разработанные комплексными бригадами и отделами завода, были рассмотрены на совещании у главного экономиста, в котором приняли участие руководители комплексных бригад, начальник производства и начальники ряда отделов. На этом совещании на основе предложений комплексных бригад был составлен сводный план мероприятий по обеспечению ритмичности выпуска продукции и равномерной работы цехов.

Затем этот план был обсужден на производственно-экономическом совете завода. С учетом всех дополнений и рекомендаций план был представлен на утверждение директору, который издал приказ, определяющий задачи каждой службы и цеха в обеспечении равномерной работы и ритмичности выпуска продукции. В целях создания необходимых комплектных заделов механическим и сборочным цехам выделены площади для складирования деталей. Планово-производственному отделу предложено рассматривать перспективные планы производства совместно с конструкторскими отделами, отделами материально-технического снабжения и внешнего кооперирования с целью улучшения материально-технического снабжения и подготовки производства.

За короткий срок ритмичность выпуска продукции резко возросла: если в первых месяцах 1961 г. в первой декаде месяца выпускалось 12% месячной программы, то в апреле выпуск составил 17%, мае — 17,69, июне — 23%. Правда, по ряду причин в последующие месяцы ритмичность несколько снизилась, но все же в сравнении с 1960 г. коэффициент ритмичности увеличился с 0,58 до 0,71.

5. ВОПРОСЫ ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Система оперативно-календарного планирования

Решающее влияние на организацию работы по графику оказывает постановка на предприятии оперативно-календарного планирования, которым занимаются плановые и диспетчерские органы предприятия и цехов. Оперативно-календарное планирование на предприятии осуществляется с целью обеспечить равномерную работу и выпуск про-

дукции при непрерывной и полной загрузке оборудования, полном использовании рабочего времени и сокращении длительности производственного цикла. Оно заключается в следующем:

а) в установлении календарных графиков производства и выпуска продукции для каждого цеха, участка и рабочего места;

б) в обеспечении своевременного снабжения каждого рабочего места материалами, инструментарием, полуфабрикатами;

в) в оперативном регулировании хода выполнения производственной программы и графика подачи полуфабрикатов внутри цехов и между цехами. На предприятиях с большим удельным весом вновь осваиваемой продукции в задачи органов оперативного планирования включается также установление графика технической подготовки производства.

Условия для достижения равномерности производства закладываются на стадии формирования производственной программы предприятия. Естественно, что номенклатура продукции, включаемой в план, определяется в первую очередь исходя из потребностей народного хозяйства или того экономического района, который обслуживает предприятие.

Однако не малое влияние на формирование производственной программы оказывают и соображения внутрипроизводственного порядка. Установив, например, мартеновскому цеху задание по выпуску стали чрезмерно большого количества марок, длительность плавки которых различна, мы затрудним работу всех звеньев, связанных с обслуживанием печи, нарушим «горячий конвейер» передачи стали в прокатные цехи и тем самым осложним достижение равномерности производства. Аналогичное положение возникает в прокатных цехах при частых переходах с одного размера проката к другому, что вызывает излишнюю перевалку валков и т. п. Поэтому, устанавливая график изготовления продукции по дням, сменам и часам, на предприятиях исходят из того, что распределение производственной программы внутри месяца целиком определяется соображениями рациональной, равномерной организации производства, а интересы потребителей, как правило, влияют только на помесячное установление программы.

Производственная программа оказывает большое влияние не только на специализацию производственных участков во времени, но и на пропорциональность работы различных производственных участков.

Предположим, что в первой декаде в график работы литейного цеха было включено большое количество металлоемких и малотрудоемких деталей. Это создает большую загрузку плавильного отделения при сравнительно меньшей загрузке формовочного. В следующей декаде резко возрастает

число сложных, трудоемких, но менее металлоемких отливок, что приводит к созданию перегрузки в формовочном отделении. Аналогичные колебания загрузки могут иметь место в механических, прокатных и любых других цехах, что приведет к нарушению пропорциональности в работе цехов и затруднит достижение в них равномерности производства.

Следовательно, разработка календарного графика работы цехов должна проводиться так, чтобы обеспечить пропорциональность загрузки всех участков производства, не допуская создания в тот или иной период времени «узких мест».

Календарный график производства, в котором заранее определяется содержание и очередность выполнения работ на каждом участке, становится все в большей мере законом работы каждого предприятия. Такой календарный график строится обычно как сквозной график производства, охватывающий все его стадии — от выпуска готовой продукции до самых начальных заготовительных цехов. При этом, устанавливая сроки работы отдельных участков, учитывают не только время изготовления того или иного полуфабриката, но и все элементы производственного цикла (естественные процессы, межоперационное пролеживание полуфабрикатов и незавершенного производства и т. п.). При составлении графика производства новой продукции в него включается и работа по конструированию и освоению производства.

На предприятиях с поточной организацией производства при постоянном закреплении за участками видов производимой продукции (деталей, узлов) и с твердо установленным и неизменным ритмом программа на час, смену, неделю (или декаду) и месяц определяется установленным на каждом участке ритмом.

В связи с тем что изделия комплектуются из неодинакового количества различных деталей (автомобиль комплектуется из 1 коленчатого вала, пяти дисков для колес и т. п.), программа производства для участков, где изготовляются эти детали, должна строиться с учетом количества данного вида деталей, включаемых в комплект. Это может быть достигнуто путем установления на разных потоках соответствующего ритма производства. Если по характеру технологического процесса такое разнообразие ритмов недостижимо, на некоторых участках устанавливают две или несколько поточных линий. Вопрос о ритме и количестве поточных линий решается обычно при проектировании участков и в ходе оперативно-календарного планирования принимается как заранее установленный. При определении производственной программы для постоянно-поточных участков учитываются также изменения их пропускной способности в связи с совершенствованием техники и организации производства, а также в результате достижений передовиков производства.

В зависимости от особенностей производства оперативно-календарное планирование строится по различным системам. Различаются следующие формы оперативно-календарного планирования.

1. *Изделие-комплектная,* при которой единицей измерения выпуска продукции для каждого цеха является комплект деталей, необходимых для изготовления изделия. При этом сдача продукции следующему цеху производится после завершения работы над всем комплектом в предыдущем цехе. Это несколько повышает длительность производственного цикла, но вместе с тем усиливает надежность работы цехов, имеющих постоянный комплектный задел.

2. *Комплектно-групповая,* при которой графики запуска-выпуска продукции разрабатываются на групповой комплект деталей, имеющий в данном цехе одинаковую длительность производственного цикла. Это упрощает оперативно-плановую работу, для ведения которой необходима только предварительная классификация деталей по величине их производственного цикла. Однако она применима только при устойчивой номенклатуре продукции и значительной величине цикла.

3. *Система подетального планирования* характеризуется тем, что цехам даются задания по изготовлению отдельных деталей. Она способствует некоторому сокращению производственного цикла изготовления продукции, но намного осложняет контроль за комплектностью подачи полуфабрикатов одними цехами другим.

4. *Система планирования на склад,* при которой комплектование полуфабрикатов осуществляется специальной кладовой. Эта система наименее совершенна и применяется в условиях индивидуального и мелкосерийного производств неповторяющейся продукции.

При составлении календарных графиков на предприятиях с поточной организацией производства широко используются *календарные нормативы,* к числу которых относятся: нормальная длительность производственного цикла, нормальный запас незавершенного производства и оптимальная величина партии обрабатываемой продукции [1].

При установлении производственной программы цехам и участкам исходят из задания по выпуску продукции и данных о нормальном заделе незавершенного производства и реальном его состоянии. Если ожидаемый к началу планового периода остаток незавершенного производства меньше норматива, то оперативная программа устанавливается в количестве, превышающем то, которое необходимо для выпуска

---

[1] Методика установления этих нормативов изложена в главах VIII и X.

готовой продукции. Это делается для того, чтобы довести задел до норматива. При сверхнормативном ожидаемом остатке незавершенного производства оперативная программа определяется в меньшем объеме, чем непосредственно необходимо для выпуска товарной продукции.

Оперативные задания цехам и участкам не повторяют механически годовой и квартальной производственной программы предприятия. Они разрабатываются с учетом текущего хода производства и тех обязательств, которые принял на себя коллектив работников предприятия.

В дополнение к заводскому производственному графику в каждом цехе составляется *цеховой график,* в котором указываются сроки, порядок и очередность изготовления отдельных деталей и выполнения производственных операций. График цеха должен предусматривать комплектность выпуска продукции, подачу полуфабрикатов в следующие цехи в соответствии с установленными сроками.

Большой эффект на многих предприятиях дает разработка и организация выполнения *часового графика.* Часовой график запуска и выпуска продукции нашел особенно широкое применение в условиях массово-поточного производства, в цехах, где налажен непрерывный процесс производства. Доведение часового задания до рабочего места при наличии сменного задания технически несложно. Часовое задание определяет или равномерный выпуск продукции в течение смены (в этом случае сменное задание делится на число часов работы рабочего), или выпуск с некоторым нарастанием в зависимости от конкретных условий работы данного участка.

На участках с переменно-поточным производством, за которыми закреплено изготовление нескольких видов продукции или деталей, оперативно-календарное планирование осуществляется в форме *стандарт-плана.* Стандарт-план в этих условиях означает, что заранее определяется последовательность изготовления различных деталей на участке и типовое, стандартное соотношение между их количеством. В стандарт-плане определяется величина партии каждого вида деталей, изготовляемой без переналадки оборудования, последовательность изготовления этих партий и время, затрачиваемое на переналадку оборудования. Обычно стремятся к тому, чтобы переналадка поточной линии проводилась в обеденный или в межсменный перерыв. При определении состава и количества деталей, входящих в стандарт-план каждого участка, обычно учитывают комплектность подачи их на последующие участки производства.

Значительно сложнее осуществляется оперативно-календарное планирование и диспетчеризация в условиях *партионной организации производства.*

Производственная программа в условиях партионной организации производства составляется так, чтобы обеспечить:

а) выпуск продукции в установленные сроки;

б) повышение специализации производства, т. е. сокращение разнообразия деталей и операций, выполняемых на каждом участке производства в один и тот же период времени;

в) полную загрузку оборудования и бесперебойную работу основных и вспомогательных рабочих.

Производственная программа в этих условиях составляется исходя из сроков выпуска продукции. По одним изделиям эти сроки устанавливаются вышестоящими организациями, по другим определяются потребителями, а по третьим — самим предприятием, производящим продукцию.

Большую роль для обеспечения непрерывной работы предприятия имеет *согласование деятельности смежных цехов.* На предприятиях при составлении календарного графика производства по цехам предусматривается, как правило, опережение работы заготовительных цехов по сравнению с обрабатывающими и выпускающими цехами. Это значит, что заготовительные цехи заканчивают свою работу по изготовлению определенной продукции на некоторое время раньше, чем обрабатывающие приступят к работе над ней. Такой график называют *единым сквозным графиком изготовления продукции с опережением.* Особенно большое значение он имеет при партионном неповторяющемся и единичном методах организации, где устойчивый запас незавершенного производства не может обеспечить бесперебойной работы.

Пролеживание полуфабрикатов между цехами, или внедрение графика с опережением, удлиняет производственный цикл, но созданная в результате опережения бесперебойность в работе цехов дает большой эффект, намного перекрывающий потери, связанные с дополнительным запасом незавершенного производства.

Производственный график завода (сквозной) разрабатывается по изделию, отдельным узлам и в цеховом разрезе.

При составлении производственного графика перед работниками плановых органов часто встает задача правильного выбора размера партии обрабатываемых деталей, определения целесообразного в данных условиях метода сочетания операций, установления, на каком станке выполнять ту или иную работу, если технология представляет возможность такого выбора и т. п. (о методологии решения этих вопросов см. главы VIII и XII).

Применение современной счетной техники позволяет правильно решать вопросы оперативно-календарного планирования с минимальной затратой времени, получая при этом возможность выбора более эффективных решений.

Работа диспетчерской службы

Для того чтобы производственные графики регулярно выполнялись, надо обеспечить четкое оперативное регулирование хода производства и постоянный систематический контроль за выполнением графиков. Это дает возможность оперативно реагировать на все отклонения от графиков и способствует неуклонному выполнению плана. Органы оперативного регулирования производства организуют оперативный учет выполнения плана по номенклатуре продукции, контролируют комплектность выпуска отдельных узлов и частей изделия и степень использования оборудования.

Задачами диспетчера, который осуществляет оперативное регулирование процесса производства в ходе выполнения программы на *поточных участках,* являются: обеспечение снабжения начального рабочего места потока необходимыми заготовками, контроль за выпуском продукции с последней операции и передачей ее на последующие участки производства, а также за снабжением всех рабочих мест необходимым инструментом.

В случае перерывов в работе поточных линий или отдельных станков диспетчер немедленно выявляет причины перебоя и принимает оперативные меры для их устранения. Для того чтобы перебои на одном участке не нарушали работу всех смежных звеньев, диспетчер использует задел незавершенного производства. Поддержание задела на уровне норматива является одной из важнейших задач диспетчера. После ликвидации перебоя диспетчер обеспечивает восполнение недоданной продукции, меняя скорости конвейера (если это возможно), подключая для изготовления деталей резервное оборудование или пользуясь другими путями. В связи с тем что нехватка материалов или полуфабрикатов может привести к остановке целой поточной линии, ответственность диспетчера за своевременное снабжение потока особенно возрастает.

Задачи диспетчера на *переменно-поточных участках* остаются теми же, что и на постоянно-поточных. Его работа осложняется здесь большим разнообразием потребляемых материалов и изготовляемых полуфабрикатов и необходимостью при нарушениях графика восстанавливать не только общее количество изготовленной продукции, но и соотношение между различными ее видами.

В условиях *единичной и партионной организации производства* оперативное регулирование производства проводится обычно следующим образом. После получения плана для участка планово-производственное бюро цеха составляет график изготовления каждого изделия. В графике определяются порядок прохождения партии через отдельные операции, чередование операций, лимитируется время на межоперационную

работу (контроль, транспортировку, пролеживание и т. д.) и тем самым устанавливаются сроки работы цеха. График считается составленным, когда диспетчер проверит обеспеченность каждой работы инструментом, заготовками, документацией и т. п. При наличии указанных материалов даются задания на рабочие места.

Учет работы оборудования проводится с помощью так называемых *диспетчерских щитов.* С их помощью организуется учет работы каждой машины или рабочего места, причем щит используется не только для учета, но и для планирования.

Часть щита, отведенная данной машине, расчленена по вертикали на следующие колонки: 1) день недели; 2) продукция, подготовляемая к обработке на данной машине; 3) продукция, находящаяся в работе; 4) продукция, находящаяся в отделе технического контроля.

По диспетчерскому щиту видно, какая работа находится на каждой машине и каков срок ее выполнения, какая работа стоит на очереди, на какой период времени обеспечен подготовленной работой станок и какая продукция задержана в отделе технического контроля приемкой. Все отметки на щите ведет оператор, работающий с диспетчером, или сам диспетчер. В случае отставания той или иной работы диспетчер имеет возможность перевести ее в число первоочередных, изменить порядок выполнения работы и тем самым обеспечить непрерывность работы.

Диспетчер не только разрабатывает и корректирует графики, но и обеспечивает их выполнение. Он организует подачу к рабочим местам инструментов, приспособлений, полуфабрикатов, плановой и технической документации, чтобы производственные рабочие тратили минимальное время на получение всех этих материалов. На передовых предприятиях диспетчер организует оперативную связь с рабочими при помощи телефона или средств специальной сигнализации, чтобы своевременно принимать меры для подачи новой партии изделий при окончании предыдущей, для замены изношенного инструмента годным, для своевременного вызова мастера к рабочему месту по требованию рабочего, для направления контролера отдела технического контроля, ремонтного слесаря и т. д.

На предприятиях, где работа отдельных агрегатов должна быть поставлена под особый контроль, в диспетчерский пульт включаются измерительные приборы, связанные с работой этих агрегатов. Благодаря им диспетчер имеет возможность постоянно контролировать ход работы ведущих агрегатов.

Учитывая важность оперативного регулирования производства и нецелесообразность создания с этой целью сложной документации, связанной с привлечением большого количества работников, на передовых предприятиях диспетчерскую

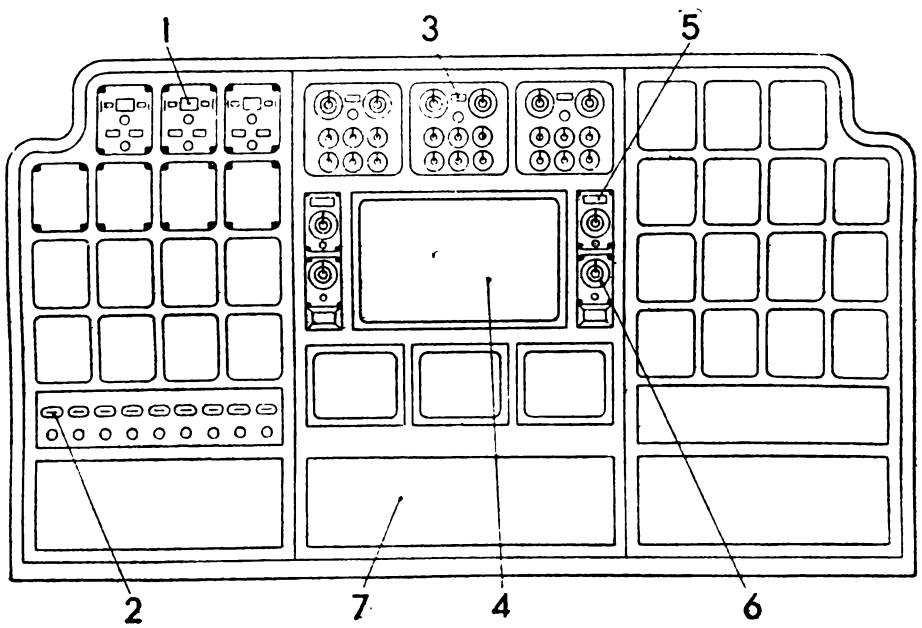
службу оснащают соответствующими средствами связи и сигнализации. На ряде металлургических заводов диспетчерские пульты оснащены телевизионными установками, которые дают диспетчеру возможность лично наблюдать за ходом производства, не теряя связи с остальными участками и тем самым активно воздействуя на их работу.

При осуществлении руководства работой участков производства, оснащенных более сложным технологическим оборудованием, вводится непрерывный диспетчерский контроль за временем работы оборудования и применяемых технологических режимов. Так, на Ново-Краматорском машиностроительном заводе установлена система аппаратов для непрерывного дистанционного учета и контроля использования оборудования в кузнечно-прессовых и термических цехах.

Комплексный контроль производства и оперативное дистанционное регулирование им осуществляется с помощью современных диспетчерских пультов.

Установленный в термическом цехе Ново-Краматорского завода диспетчерский пульт включает 30 плат *(1)* для контроля технологических режимов термических печей. Количество плат соответствует числу секций печей. В пульт вмонтировано 18 счетчиков выборочного контроля простоя оборудования *(2)*. Эти счетчики подключаются диспетчером в момент

Диспетчерский пульт



начала простоя оборудования любой секции. Здесь же имеются 3 платы для контроля работы прессов *(3)*. В центральной части пульта расположен светоплан, на котором при возникновении простоя оборудования освещается контур неработающего участка и условным сигналом отмечается причина простоя. В пульт, кроме того, вмонтированы средства контроля

работы закалочных печей (по времени и потребляемой энергии) и пил. Здесь же имеются проектор графиков технологических режимов *(7)* и два телевизора, соединенные в местах расположения железнодорожных путей. Телевизоры помогают диспетчеру оперативно руководить работой межцехового транспорта.

1 — Плата для контроля технологических режимов термических печей (чертеж указанной платы № 1 одинаков для всех тридцати плат);
2 — Счетчики;
3 — Плата для контроля работы прессов;
4 — Светоплан цеха;
5 — Контрольно-учетные платы;
6 — Платы, учитывающие машинное время работы пил;
7 — Экран проектора графиков технологических режимов.

В современных условиях система диспетчерской службы превращается в дистанционное централизованное управление производством, использующее контрольно-измерительную аппаратуру, а также средства диспетчерской связи, телевидения и команд, передаваемых на расстояние.

В условиях высокомеханизированного и автоматизированного производства, особенно при быстротекущих операциях, оперативное регулирование производства вручную, даже при наличии достаточно совершенных средств связи и сигнализации, оказывается крайне затрудненным, а в некоторых случаях и просто неосуществимым.

В этих условиях большой эффект дает использование для целей регулирования производства *электронных вычислительных машин по заданной программе,* самонастраивающейся и даже самообучающейся системы управления. Конечно, и в этих условиях судьбу производства решает оператор, но под его контролем имеются мощные средства современной электронной техники.

На автомобильных заводах система сигнализации автоматически сообщает диспетчеру и руководству заводом об остановках главного конвейера сборки машин и причинах остановки. На многих машиностроительных заводах с массовым поточным производством и на ряде текстильных фабрик установлены счетчики выпуска готовой продукции, передающие сведения на пульт диспетчера, который в любую минуту знает результаты работы производства, не прибегая к получению сводок, накладных и другой документации. В диспетчерской службе широко используются специальные коммутаторы, позволяющие диспетчеру поддерживать связь одновременно с различными участками производства, его обслуживания и управления.

Широко внедряются в работу диспетчерского аппарата *самозаписывающие приборы.* Современная быстроразвивающаяся техника дает в руки диспетчеру большое разнообразие

эффективных средств, с помощью которых он может улучшить руководство производством с минимальными затратами труда и средств.

Диспетчерская служба широко использует также разнообразные *графики,* с помощью которых легко фиксируется ход производства, его обеспеченность инструментами, заготовками и т. д.

Диспетчер предприятия сосредоточивает свое внимание на контроле за выполнением плана по заданной номенклатуре и в установленные сроки, своевременной передаче комплектов полуфабрикатов из цеха в цех, проверке состояния заделов незавершенного производства и наблюдении за работой отстающих цехов и участков.

Таким образом, хорошая постановка оперативно-календарного планирования, включающая контроль за выполнением плановых графиков и организацию их выполнения, является одним из важнейших условий обеспечения равномерной работы предприятия.

Применение математических методов в оперативно-календарном планировании

Оперативно-календарное планирование, как было сказано выше, включает составление программы выпуска предприятием товарной продукции на небольшие отрезки времени (квартал, месяц, декаду, сутки); разработку оперативных программ выпуска продукции каждым отдельным цехом и запуска полуфабрикатов в цехи с учетом создания необходимого запаса незавершенного производства и опережений в работе одних цехов по сравнению с другими; доведение оперативных программ до отдельных участков производства и рабочих мест и установление для них заданий на отдельные короткие периоды времени.

В ходе решения этих задач органы оперативно-календарного планирования сталкиваются с возможностью выбора самых разнообразных вариантов закрепления отдельных работ за различными участками производства, установления сроков и очередности выполнения работ, применения различных вариантов технологических процессов. Выбор наиболее оптимального из этих вариантов оказывает большое влияние на экономические показатели работы предприятия. Неудачный вариант может создать «узкое место» на определенном участке, снизить пропускную способность цеха, отрицательно сказаться на производительности труда и других показателях работы.

Однако выбор наиболее рационального варианта связан с немалыми трудностями, так как сравнение различных вариантов должно производиться по многим показателям, что связано со сложными, трудоемкими расчетами.

В этом случае органам оперативно-календарного планирования значительную помощь оказывает *применение методов линейного и динамичного программирования.*

При использовании этих методов работники предприятий задаются целью найти наиболее оптимальный вариант таких показателей, как увеличение пропускной способности участка, рост производительности труда, снижение затрат на производство и т. п. Выбрав показатель, по которому желательно достигнуть оптимальных решений, производят детальное изучение факторов, воздействующих на этот показатель, и устанавливают закономерную связь фактора и желаемого результата.

Определив состав факторов, выражают их связь в виде математической формулы *(модели),* на основе которой составляется матрица.

Задача построения оптимальной производственной программы может быть решена с помощью математических методов, в частности *распределительного метода.* При этом оптимальное закрепление работ за участками производства должно исходить из задач: а) максимального выпуска продукции с единицы оборудования, при условии соблюдения заданной комплектности выпуска; б) сокращения издержек, связанных с производством продукции. Первая задача в наибольшей мере соответствует необходимости лучшего использования производственной мощности, хотя ее решение должно проводиться с учетом сокращения издержек производства [1].

Быстрота расчетов и сокращение их трудоемкости достигаются применением *метода индексации.* Применение метода индексации можно показать на следующем примере [2].

Требовалось рассчитать загрузку пяти станков одинакового назначения шестью различными изделиями, которые надо было изготовить в заданных количествах. Нормы времени на изготовление каждого из этих изделий на разных станках отличаются друг от друга. Все исходные данные: объем производства по каждому изделию в штуках, фонд времени полезной работы каждого станка и нормы времени — приведены в табл. 1.

По условиям задачи требуется так распределить все заказы по станкам, чтобы общие затраты станочного времени были минимальными. Естественно, что для этого надо каждое изделие изготовлять на тех станках, где штучная норма является минимальной. Однако это не всегда возможно, так как при таком распределении загрузка по отдельным станкам может превысить фонд времени. Например, изделия *В* и *Г* целесообразно изготовлять на станке I, но для этого потребовалось бы $240 = (40 \times 2 + 80 \times 2)$ час., а фонд времени данного станка равен всего

---

[1] С применением распределительного метода можно ознакомиться по книге: *Я. П. Герчук,* Проблемы оптимального планирования. Экономиздат, 1961, стр. 129.

[2] Пример заимствован из книги Я. П. Герчука «Проблемы оптимального планирования», стр. 140—144.

Табл. 1

Программа изготовления и нормы времени по станкам

Изделия	Требуется штук	Норма времени в часах на 1 шт. по станкам				
		I	II	III	IV	V
А	60	3	0,5	1	1,5	—
Б	20	—	—	—	7	4
В	40	2	3	6	4	9
Г	80	2	4	3,5	3	3,2
Д	100	—	6	2	3	4
Е	3	—	6	2	3	3
Общий фонд времени (в час.)	—	160	32	200	160	190

160 час. Отсюда возникает необходимость отыскания оптимального распределения загрузки.

Для облегчения решения этой задачи все штучные нормы времени, записанные в табл. 1, приводятся к условным индексам. За базу этих индексов для каждого изделия принимается время, требующееся для изготовления его на оптимальном («идеальном») станке, который обозначается нулевым индексом. Например, изделие *А* может быть изготовлено с наименьшей затратой времени (0,5 часа) на станке II; значит, индекс детали *А* на станках исчисляется путем вычитания минимального времени (0,5 часа) из штучной нормы на данном станке и деления полученной разности на минимальное время. Так, для изделия *А* индекс на станке III будет (1—0,5) : 0,5 = 1, а на станке IV (1,5—0,5) : 0,5 = 2. Индекс для того же изделия на станке I будет (3—0,5) : 0,5 = 5.

Подобным же образом вычисляются индексы для остальных изделий на всех станках, где они могут изготовляться. Такие индексы, вычисленные на основании данных табл. 1, записаны в табл. 2 курсивом в верхнем углу соответствующих квадратов. Кроме индексов, в табл. 2 записано по клеткам количество часов, требующееся по нормам для выполнения программы по каждому изделию на каждом станке. Например, для выполнения задания по изделию *А* на станке I требуется 180 час. (60 × 3), а на II станке — 30 час. (60 × 0,5) и т. д.

Табл. 2

Матрица загрузки станков

Изделия	Загрузка по станкам (в час.)					Перерасход времени (в час.)
	I	II	III	IV	V	
А	180^{5}	$(30)^{0}$	60^{1}	90^{2}	—	—
Б	—	—	—	$140^{0,75}$	$(80)^{0}$	—
В	$(80)^{0}$	$120^{0,5}$	240^{2}	160^{1}	$360^{3,5}$	80
Г	$(160)^{0}$	320^{1}	$280^{0,75}$	$240^{0,5}$	$256^{0,6}$	—
Д	—	600^{2}	$(200)^{0}$	$300^{0,5}$	400^{1}	—
Е	—	210^{2}	$(70)^{0}$	$105^{0,5}$	$105^{0,5}$	35
Фонд времени (в час.) . . .	160	32	200	160	190	—
Требующееся время (в час.)	240	30	270	—	80	—

На основании этих записей прежде всего составляется исходный вариант плана, который является наиболее желательным с точки зрения минимальной станкоемкости изготовления изделий, но без учета ресурсов станочного времени. В этом варианте каждое изделие планируется на станок с индексом «нуль», причем показатель загрузки, находящийся в соответствующей клетке, заключается в круглые скобки. Например, изготовление изделия *А* по исходному варианту плана намечается на станке II с затратой 30 час., изделия *Б* — на станке V с затратой 80 час. и т. д.

После составления исходного варианта плана загрузки по каждому станку подсчитывается общая сумма станко-часов, требующихся для изготовления всех изделий по этому варианту. Иногда этот вариант оказывается осуществимым. В других случаях, например в рассматриваемом расчете, по некоторым станкам обнаруживается дефицит станочного времени. Тогда приходится перераспределять загрузку между станками, создавая тем самым перерасход времени по сравнению с первоначальным вариантом. При этом надо стремиться к тому, чтобы такой перерасход времени был наименьшим из возможных.

Так, в табл. 2 за станком I по исходному варианту закреплены два изделия (*В* и *Г*) и общие затраты времени на их изготовление превышают фонд времени этого станка. Поэтому на данный станок планируется только одно изделие *Г*, а изделие *В* должно изготовляться на другом станке. Анализом таблицы определяется, на какой станок надо передать это изделие. Станок II загружен почти полностью изготовлением изделия *А* и поэтому не может быть использован для уменьшения загрузки станка I. Станок III имеет дефицит времени. Остаются станки IV и V. Первый из них с фондом времени в 160 час. совсем не занят, а второй имеет свободный фонд времени в 110 час. Для изделия *В* станок IV предпочтительнее, чем станок V, так как имеет второй по величине индекс после станка I. Поэтому на станок IV и надо перенести изготовление изделия *В*, сняв его со станка I. Этот вариант плана загрузки станков по сравнению с исходным вариантом дает увеличение общих затрат времени на 80 час.

Перенос загрузки с одного станка на другой отмечается в табл. 2 подчеркиванием одной линией снимаемой загрузки и двумя линиями — загрузки на новом месте. Подчеркивание двумя линиями обозначает «планирование по варианту хуже оптимального», а разность чисел, подчеркнутых одной линией и двумя линиями, по данной строке указывает перерасход времени, который записывается в последнем столбце.

За станком III по отправному варианту закреплены изделия *Д* и *Е* с общей затратой времени 270 час. Между тем фонд времени станка III составляет всего 200 час., так что для одного из двух изделий *Д* и *Е* необходимо использовать альтернативный вариант. По-видимому, это надо сделать в отношении изделия *Е*, так как изделие *Д* полностью загружает станок III. Рассматривая загрузку других станков, мы видим, что наиболее удобным для изготовления изделия *Е* является станок V, имеющий 110 час. свободного времени.

Так составляется план производства, в котором загрузка каждого станка соответствует фонду времени. Как видно из последнего столбца табл. 2, этот план приводит к увеличению затрат времени по сравнению с исходным вариантом на 115 час.

Полученный этим методом вариант может несколько отличаться от оптимального, но это отличие практически настолько незначительно, что им можно пренебречь.

Нужно отметить, что в настоящее время применение математических методов для создания оптимальной с точки зрения использования производственной мощности программы крайне затруднено. Сами методы расчета настолько громоздки, что использование их в производственных условиях

с большим количеством оборудования и видов продукции наталкивается на технические трудности. Задача заключается, очевидно, в дальнейшей разработке математической стороны дела и в нахождении методов их эффективного использования.

В качестве второго примера применения математических методов в оперативно-календарном планировании приведем решение задачи распределения производственной программы по месяцам [1].

Допустим, что производственный участок располагает тремя группами технологического оборудования — *А*, *Б* и *В*, каждая из которых по отношению к другой невзаимозаменяема. Планируется в течение двух месяцев изготовить, скажем, шесть видов изделий. Первое изделие условно обозначим P_1 и каждое последующее — соответственно P_2, P_3, P_4, P_5 и P_6. Ставится задача: спланировать производственное задание на первый месяц при максимальной загрузке станков *А*, *Б* и *В*.

Трудоемкость намечаемых к производству изделий и суммарный фонд рабочего времени соответственно каждой группы станков приведены в таблице. Следует иметь в виду, что в предлагаемом примере для упрощения дальнейших выводов партии запуска всех изделий приняты кратными единице, т. е. каждое изделие поступает в производство в полном объеме заказа только один раз — либо в первом, либо во втором месяце.

Трудоемкость изделий

Наименование групп оборудования	Трудоемкость запланированных в производстве изделий (в час.)						Суммарный фонд рабочего времени оборудования (в час.)	
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	в первом месяце	во втором месяце
А	60	60	80	40	100	30	240	130
Б	120	90	40	40	20	40	150	200
В	50	90	20	60	60	50	170	160

Какие же изделия запланировать в первом месяце? Если отобрать, допустим, первые три по порядку, то нетрудно подсчитать, что при этом коэффициент загрузки станков группы *А* будет равен 0,83, станков *Б* — 1,67 и станков *В* — 0,94. (Как видно из таблицы, трудоемкость изготовления этих изделий на станках группы *А* будет 200 час. (60 + 60 + 80) при фонде 240 часов; на станках *Б* трудоемкость равна 250 час. (120 +

[1] Задача и ее решение опубликованы В. Дудориным в «Экономической газете» от 19 мая 1962 г.

$+90+40$), а фонд составляет 150 час.; на станках B соответственно 160 и 170 час.)

Как видим, данный вариант программы неприемлем.

Не лучше получится и в том случае, если мы отберем в программу первого месяца изделие P_1 и далее через одно; P_3 и P_5 (такой принцип отбора не лишен смысла, если изделия расположены в исследуемом перечне в порядке возрастания, например, габаритов и т. п.). При этом варианте перегруженными на 20% окажутся станки группы $Б$ ($120+40+20=180$ час. при фонде 150 час.), что тоже недопустимо.

Как же выявить наиболее удачное сочетание кратчайшим путем? Здесь как раз и выручает применение математики. Для того чтобы познакомиться с математической моделью, обеспечивающей решение поставленной задачи, обратимся к таблице на стр. 322. В первом столбце (на первом этапе решения) проставляется фонд рабочего времени соответствующих групп оборудования. В последнем столбце на каждом из этапов записывается остаток фонда рабочего времени, который образуется в результате введения в план (по ходу решения) той или иной позиции номенклатуры. В первом столбце, начиная со второго этапа, повторяется запись остатков фонда рабочего времени. В верхних левых углах клеток остальных столбцов (кроме строки разностей) записывается трудоемкость запланированных к производству позиций номенклатуры, соответствующая трудоемкость партии запуска. В правых нижних углах клеток проставляются частные от деления фонда рабочего времени на значения трудоемкости. Так, в столбце P_1 частные от деления равны: $\frac{240}{60}=4$, $\frac{150}{120}=1{,}25$ и $\frac{170}{50}=3{,}4$ и т. д.

В строку разностей таблицы записывается разность между наибольшим и наименьшим частными данного столбца. Так, разность по столбцу P_1 равна: $4-1{,}25=2{,}75$, столбцу $P_2-4-1{,}67=2{,}33$ и т. д. При этом в столбцах, где частные меньше единицы, разность не определяется, и клетка для записи разности остается незаполненной. Наименьшая разность будет фиксировать ввод в план первого месяца соответствующей данному столбцу позиции номенклатуры.

Экономическое содержание описываемого метода заключается в следующем. Если допустить, что фонд рабочего времени каждой группы станков будет пропорционален трудоемкости обработки каждой из запланированных позиций номенклатуры на соответствующих группах оборудования, то, по-видимому, любая разность между любыми двумя частными по данному столбцу будет равна нулю.

В этом случае, как видим, загрузка каждой группы оборудования при поочередном включении изделий в план будет

РАСЧЕТ НАИБОЛЕЕ УДАЧНОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЗА СТАНКАМИ

	ФОНД РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ОБОРУДОВАНИЯ (В ЧАСАХ)	НАИМЕНОВАНИЕ ПОЗИЦИЙ НОМЕНКЛАТУРЫ						ОСТАТОК ФОНДА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ОБОРУДОВАНИЯ (В ЧАС.)
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	
ПЕРВЫЙ ЭТАП РЕШЕНИЯ	240	60 / 4	60 / 4	80 / 3	40 / 6	100 / 2,4	30 / 8	180
	150	120 / 1,25	90 / 1,67	40 / 3,75	40 / 3,75	20 / 7,5	40 / 3,75	60
	170	50 / 3,4	90 / 1,89	20 / 8,5	60 / 2,83	60 / 2,83	50 / 3,4	80
	РАЗНОСТИ	2,75	2,33	5,5	3,17	5,1	4,6	
ВТОРОЙ ЭТАП РЕШЕНИЯ	180	60 / 3		80 / 2,25	40 / 4,5	100 / 1,8	30 / 6	80
	60	120 / 0,5		40 / 1,5	40 / 1,5	20 / 3	40 / 1,5	40
	80	50 / 1,6		20 / 4	60 / 1,33	60 / 1,33	50 / 1,6	20
	РАЗНОСТИ			2,5	3,17	1,67	4,5	
ТРЕТИЙ ЭТАП РЕШЕНИЯ	80	60 / 1,33		80 / 1	40 / 2		30 / 2,67	0
	40	120 / 0,33		40 / 1	40 / 1		40 / 1	0
	20	50 / 0,4		20 / 1	60 / 0,33		50 / 0,4	0
	РАЗНОСТИ			0	—			

наращиваться пропорционально. Следовательно, если одна группа оборудования достигнет стопроцентной загрузки, то, естественно, и другие также будут загружены на 100 процентов.

Наименьшая разность на первом этапе решения соответствует столбцу P_2, следовательно, данная позиция должна быть введена в план. При этом наименьшую разность (при ручном счете) целесообразно занести в рамку, что будет фиксировать ввод данной позиции в программу. Далее трудоемкость второй позиции надо вычесть из производственной мощности соответствующих групп оборудования и остаток записать в последнем столбце первого этапа решения и в первом столбце второго этапа.

На втором и каждом последующем этапе из средних столбцов (средние — это все, кроме первого и последнего) заполняются только те, которые соответствуют позициям, не вве-

денным в программу. Клетки этих столбцов заполняются согласно тому же правилу, которое принято для первого этапа. Далее выявляются частные и разности.

На втором этапе наименьшей разностью является разность частных $3 - 1{,}33 = 1{,}67$, соответствующая столбцу P_5. Следовательно, позиция, соответствующая этому столбцу, должна быть введена в план. Выявляем остаток фонда рабочего времени по каждой группе оборудования для случая, когда в план производства вводится позиция P_5.

Далее, на третьем этапе вновь выявляются частные и разности. Как видим, здесь все позиции, за исключением P_3, имеют частные меньше единицы. Следовательно, в план производства первой декады надо включить позицию P_3.

Третий этап решения является в рассматриваемом примере последним, так как остаток фонда рабочего времени по всем группам оборудования равен нулю. Таким образом, выявлена программа, которая обеспечивает оптимальное сочетание позиций заказа в производственном задании первого месяца. Третий этап следовало бы также считать последним, если бы на четвертом не нашлось ни одного столбца, в котором все частные оказались равными хотя бы единице или превышали ее.

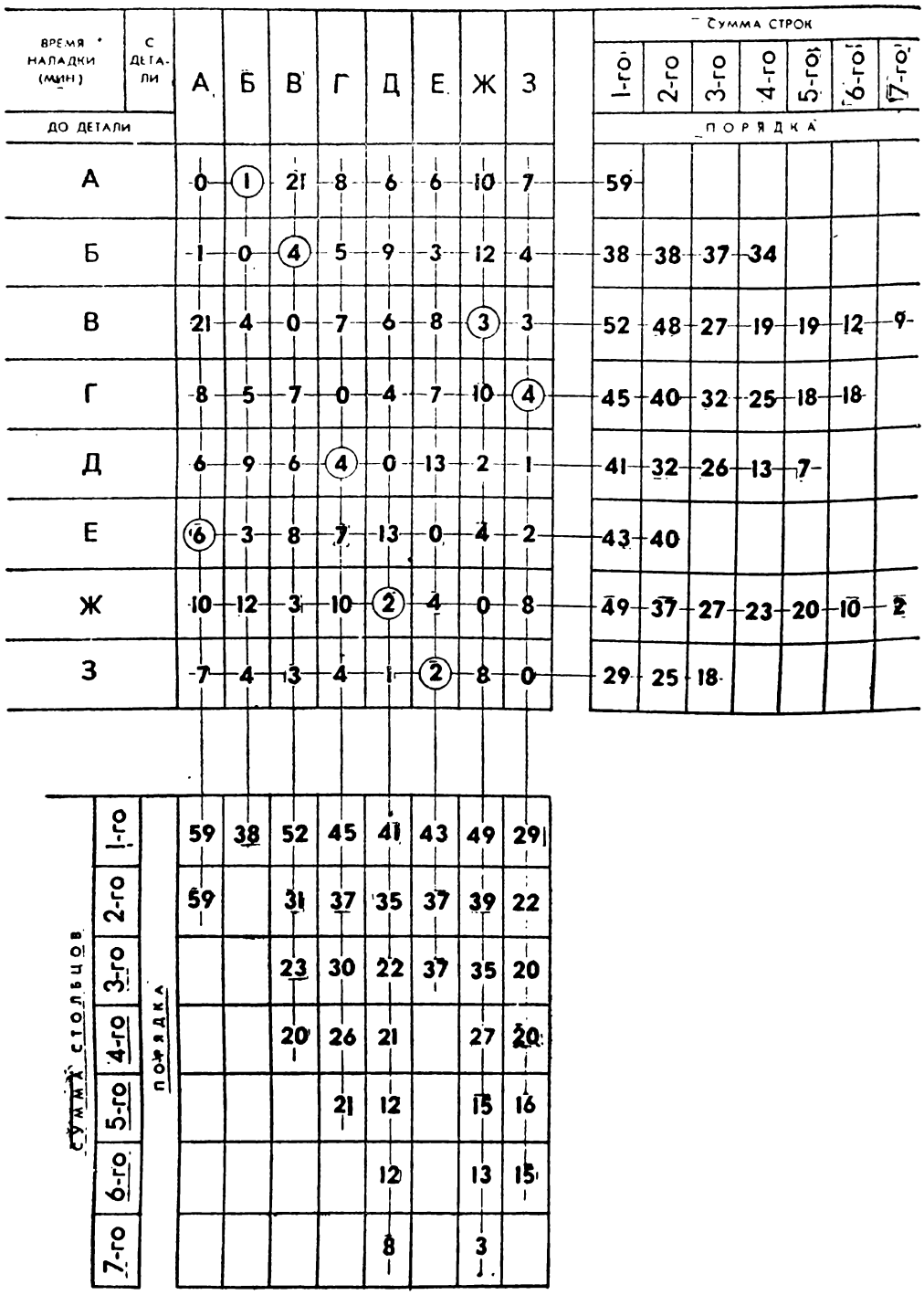
Необходимо отметить, что рассмотренный алгоритм не всегда приводит к оптимальному варианту, а поэтому последний этап поиска должен быть проверен на возможность улучшить решение за счет позиций, соответствующих тем столбцам, в которых разности по порядку возрастания идут вслед за наименьшей.

Рассмотренный пример (модель) раскрывает содержание алгоритма, когда все изделия имеют один и тот же технологический маршрут. В случае, если налицо будут смешанные технологические маршруты, на каждом из этапов решения алгоритмом должен быть предусмотрен предварительный отбор столбцов (изделий) для последующего их анализа с помощью метода наименьших разностей. При этом надо исходить из принципа максимального совпадения загруженных клеток расчетной таблицы с теми строками (группами оборудования), фонд которых окажется равен или будет больше средней его величины в целом по всему парку станков.

Далее следовало бы выявить при той же последовательности арифметических выкладок и логических ходов программу производства второго месяца. Нетрудно убедиться в том, что все оставшиеся позиции могут быть включены в план второго месяца, и при этом станочный парк также будет загружен полностью.

Использование изложенной выше методики исключает возникновение перегрузки, а распределение фонда рабочего вре-

МАТРИЦЫ НАХОЖДЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРЯДКА ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ



мени взаимозаменяемых станков по операциям может быть машинизировано на основе точного установления удельной трудоемкости каждой из операций, выполняемых на данных станках.

Интересный метод решения задачи нахождения оптимального порядка обработки деталей на автоматической линии предложен Жень Янь в его диссертации на тему «Экономические вопросы унификации элементов автоматического управления и регулирования».

Сущность метода заключается в следующем. Допустим, на автоматической линии обрабатывается 8 наименований деталей *А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З.*

Возможных вариантов порядка обработки имеется: $\frac{8}{2,8} = 2520$.

Из этих 2520 вариантов выбрать наиболее целесообразный вариант можно следующим образом (см. табл. на стр. 324):

1. Нужно построить матрицы так, чтобы строки и столбцы были расположены по одинаковому порядку наименования деталей, и проверить, чтобы числа первой строки соответствовали числам первого столбца. Так же как и числа n-й строки должны соответствовать числам n-го столбца.

2. Затем следует сложить числа каждой строки и столбца. Полученные суммы вносятся в правую и нижнюю часть соответствующей строки и столбца, и получают сумму строк и столбцов первого порядка.

3. Из той строки или столбца, который имеет самую большую сумму, выбирается наименьшее число. В данном случае строка и столбец *А* имеют самую большую сумму, которая равняется 59. Поэтому из строки *А* выбирается наименьшее число 1. Значит переход с детали *Б* на деталь *А* потребует минуту времени на переналадку.

4. Строку и столбец, в которых находится выбранное наименьшее время переналадки, зачеркивают. В нашем примере это строка *А* и столбец *Б.*

5. Так как в одном цикле порядка обработки нельзя после перехода с первой детали на вторую возвращаться обратно, то во избежание этого после выбора времени переналадки нужно одновременно заметить соответствующее число времени, чтобы дальше его не выбрать. В нашем примере нужно заметить число 1, находящееся на строке *Б* и в столбце *А.*

6. После этого из суммы строк и столбцов 1-го порядка вычитается зачеркнутое число соответствующей строки и столбца и получается сумма строк и столбцов 2-го порядка.

7. Из той строки или столбца, где имеется самая большая сумма второго порядка, выбираем наименьшее число. В нашем примере столбец *А* имеет самую большую сумму столбца 2-го порядка, равняющуюся 59. Поэтому из этого столбца выбираем число 6.

Таким же образом по вышеуказанному методу последовательно получаем сумму строк и столбцов (n-1)-го порядка и определяем время переналадки.

В итоге в нашем примере мы получаем следующую последовательность: *А — Е — З — Г — Д — Ж — В — Б — А.* По этому варианту порядка обработки сумма времени переналадки равняется: 6 + 2 + 4 + 4 + 2 + 3 + 4 + + 1 = 26 мин., которое является наименьшим.

Опыт завода «Красный пролетарий», где автоматическая линия периодически обрабатывает 7 наименований шестерен, показал, что, по заводским технологическим данным, среднее время переналадки для одного наименования детали составляет 260 мин. По вышеуказанному же методу требуется только 183 мин. Значит, время переналадки можно сократить примерно на 30%. Причем осуществление этого мероприятия не требует никаких затрат.

Глава XII

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В промышленности СССР сосредоточено в настоящее время колоссальное количество высокопроизводительных машин и механизмов, зданий и сооружений. Поэтому наряду с дальнейшим техническим оснащением производства крайне важно повышать использование действующих основных фондов, увеличивать выпуск продукции на каждом станке и машине, улучшать использование каждого квадратного метра производственной площади. Увеличение выпуска продукции на действующем оборудовании и на существующих производственных площадях позволяет экономить средства на капитальных вложениях, повышать производительность труда рабочих, удешевлять продукцию.

В докладе на XXII съезде КПСС Н. С. Хрущев указывал: «Наращивание новых производственных фондов — это постепенный процесс. Поэтому необходимо решительно использовать действующие средства производства, всю наличную технику, всемерно повышая ее эффективность».

Значение эффективного использования производственных мощностей особенно возрастает в современных условиях в связи с колоссальным их ростом. За четыре года семилетки вступили в строй более 3700 новых крупных государственных промышленных предприятий. В промышленности созданы новые производственные мощности, которые по своим размерам превышают мощности, созданные за все годы довоенных пятилеток.

1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И ФАКТОРЫ, ЕЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ

Производственная мощность предприятия (цеха или производственного участка) в самом общем виде характеризуется максимальным количеством продукции в установлен-

ном ассортименте, которое может быть произведено им в единицу времени.

Количество выпускаемой продукции зависит прежде всего от *дееспособности основных фондов и степени их использования.* Наибольшее влияние на производственную мощность оказывает дееспособность производственного (технологического) оборудования.

Определяя производственную мощность, исходят из всего наличного закрепленного за производством оборудования, за исключением резервного, с учетом тех работ по модернизации и совершенствованию оборудования, которые будут проведены до начала планового периода. Это повышает заинтересованность коллектива в установке и введении в действие всего наличного оборудования.

На величину мощности и на ее использование оказывают влияние и *применяемые в производстве инструмент и приспособления.* Разработка и применение новых, более прогрессивных видов инструментов позволяет использовать лучшие, более эффективные технологические процессы и тем самым сократить затраты основного технологического времени на изготовление продукции. Внедрение эффективных приспособлений сокращает, как правило, затрату вспомогательного времени. И то и другое повышает производительность оборудования и труда. При расчете производственной мощности учитывают использование наиболее прогрессивного инструмента и приспособлений.

Значительное влияние на величину мощности оказывают *качество и состав сырья.* Так, например, снижение зольности кокса, применение агломерата намного улучшают использование доменных печей. Производственная мощность устанавливается исходя из того состава сырья и материалов, который определен нормальным технологическим процессом.

Увеличение и лучшее использование производственной мощности зависят также от *технологии производства.* Известно, например, что применение кислородного дутья и использование природного газа намного увеличивают выпуск продукции в металлургических агрегатах. При расчете мощности предприятия или его участка исходят из технологического процесса, применяемого на передовых предприятиях данной отрасли и возможного к использованию на данном предприятии.

На величину производственной мощности оказывает большое влияние *специализация предприятия.* При расчете производственной мощности исходят из проектируемой специализации предприятия и его производственных участков.

Особенно большое влияние на объем выпускаемой продукции оказывают *культурно-технический уровень кадров и их*

отношение к труду. Культурный, сознательный рабочий, хорошо овладевший техникой производства, может намного повысить использование имеющейся техники.

В основу расчета производственной мощности кладутся *перспективные технико-экономические нормы использования оборудования,* устойчиво достигнутые передовыми рабочими данной отрасли промышленности. По установленным в настоящее время положениям мощность определяется исходя из технико-экономических норм, достигнутых 20—25% передовых рабочих на протяжении лучшего квартала, или на основе 20—25% лучших из достигнутых съемов продукции с оборудования.

Важным фактором, влияющим на величину производственной мощности и на ее использование, является *уровень организации труда и производства,* обеспечение наиболее благоприятных условий для бесперебойной и высокопроизводительной работы оборудования. Одним из элементов организации производства является календарный режим работы предприятия (сменность, продолжительность рабочего дня, число рабочих дней в году). Расчет мощности производится из установленного для предприятий данной отрасли промышленности режима работы: сменности, продолжительности рабочего дня, количества рабочих дней в году. Потери времени на ремонт принимаются минимальными. Для предприятий сезонных отраслей промышленности мощность устанавливается с учетом максимальной продолжительности сезона, установленной для данной отрасли промышленности или устойчиво достигнутой передовыми предприятиями.

Все перечисленные выше факторы могут влиять как на величину производственной мощности, так и на степень ее использования. Поэтому необходимо четко разграничивать, в каких случаях действие того или иного фактора увеличивает мощность и в каких случаях оно влияет лишь на степень использования мощности.

Все мероприятия, направленные на изменение условий, принятых в основу расчета мощности, меняют ее величину. К числу таких мероприятий относятся: внедрение нового оборудования, инструментов и приспособлений, которые ранее не использовались, новой технологии производства; достижение передовиками производства новых, более высоких показателей; использование новых, более эффективных видов сырья и т. д. Те же мероприятия, которые направлены на подтягивание средних показателей работы к уровню наилучших, не меняют величину мощности, а приводят к улучшению ее использования.

Таким образом, *величина производственной мощности — понятие динамичное и характеризуется для данного периода*

максимально возможным годовым выпуском продукции на имеющемся оборудовании и при степени использования его, устойчиво достигнутой лучшими работниками данной отрасли при заданном календарном режиме работы и проектируемой специализации предприятия. Это значит, что при расчете величины производственной мощности надо исходить из передовой организации производства, применения полноценного сырья, предусмотренного государственными стандартами или техническими условиями, наиболее совершенных инструментов и приспособлений, наилучших устойчивых показателей новаторов производства. Мощность устанавливается применительно к планируемому ассортименту выпускаемой продукции по ведущим участкам производства с учетом мер по ликвидации «узких мест».

Различают мощность входящую, исходящую и среднюю.

Входящая мощность — это мощность на начало планового периода. Она определяется на основе имеющегося оборудования и оснастки и результатов тех работ по дополнительному техническому оснащению предприятия, которые будут произведены к началу планового периода.

Исходящая мощность — это мощность на конец планового периода. Она определяется с учетом работ, намеченных планом по строительству и дооборудованию предприятия, а также модернизации оборудования. Исходящая мощность определяется по формуле:

$$M_и = M_в + M_р + M_м - M_л,$$

где $M_и$ — мощность исходящая (на конец планового периода);
$M_в$ — мощность входящая (на начало планового периода);
$M_р$ — мощность, вводимая в действие в результате выполнения строительных и монтажных работ;
$M_м$ — мощность, нарастающая в результате модернизации оборудования и совершенствования технологических процессов;
$M_л$ — мощность, ликвидируемая в результате снятия с производства устарелого оборудования и сооружений.

Средняя мощность определяется как средневзвешенная из величин мощности предприятия в отдельные отрезки планового периода. При этом учитывается величина мощности объектов, вводимых в действие и выбывающих в плановом периоде, а также сроки их ввода и вывода.

Средняя мощность рассчитывается с помощью следующей формулы:

$$M_с = M_в + \frac{M_р \times C_р}{12} + \frac{M_м \times C_м}{12} - \frac{M_л \times C_л}{12},$$

где $M_с$ — среднегодовая величина мощности;
$C_р$ — количество месяцев работы новой мощности, вводимой в дей-

ствие в результате строительных и монтажных работ до конца данного планового периода;

$C_м$ — количество месяцев использования наращенной мощности в результате модернизации оборудования и совершенствования технологических процессов до конца данного планового периода;

$C_л$ — количество месяцев, в течение которых агрегаты, выводимые из действия, не будут работать в данном плановом периоде.

Указанные три показателя мощности определяются в тех случаях, когда на предприятии проектируется значительный объем капитальных затрат или вывод из эксплуатации оборудования.

Разные участки предприятия обладают часто способностью производить различное количество продукции. *Мощность предприятия устанавливают исходя из мощности ведущих участков с учетом мероприятий по расшивке так называемых «узких мест».* Под ведущим понимается обычно такой участок, который является профилирующим по характеру производства, на котором установлено наиболее ценное оборудование и который занимает наибольшую часть общей трудоемкости производства продукции.

Для некоторых участков производства, оснащенных недорогим и недефицитным оборудованием или связанных с изготовлением крупногабаритной продукции, производственная мощность часто лимитируется производственной площадью. В основу расчета мощности таких участков принимается вся наличная производственная площадь с учетом возможностей ее увеличения за счет сокращения площади, занятой вспомогательными службами.

Сама величина производственной мощности — это динамический показатель, изменяющийся по мере развития техники, улучшения организации производства, повышения использования техники передовыми рабочими. Однако определенная с учетом перечисленных факторов величина производственной мощности не нуждается в частом пересмотре. Она устанавливается на два-три года и только в случае существенных изменений в условиях производства (ввода значительного количества нового оборудования, значительного изменения специализации предприятия) может пересматриваться через более короткие периоды времени.

Максимальное количество продукции, которое может быть изготовлено на предприятии и которое характеризует его производственную мощность, далеко не всегда производится каждым предприятием. Общий уровень освоения и использования техники большинством рабочих обычно отличается от того уровня, который достигнут передовиками производства. Со-

ответственно этому и производственная программа, устанавливаемая на данный период, может отличаться от производственной мощности. *Отношение планируемого выпуска продукции предприятия к его мощности определяет планируемое использование производственной мощности, а отношение фактического выпуска продукции к величине мощности характеризует достигнутый уровень ее использования.* Таким образом, разница между величиной мощности и фактическим выпуском продукции свидетельствует о резервах роста производства и играет важную роль в экономике предприятия и планирования его деятельности.

Установление производственной мощности необходимо прежде всего для определения той величины выпуска продукции, к достижению которой следует стремиться при разработке годовых и особенно перспективных планов. В ходе социалистического соревнования коллективы работников предприятий добиваются лучшего освоения производственной мощности и тем самым подтягивают весь коллектив к уровню работы передовиков производства.

Решая вопрос о капиталовложениях для того или иного промышленного предприятия, советы народного хозяйства и государственные плановые органы учитывают уже имеющиеся в данной отрасли промышленности производственные мощности. Если планируемый объем производства выше, чем наличные мощности, необходимы дополнительные меры по наращиванию производственных мощностей, в частности капитальные вложения. Если мощности превышают объем производства, принимаются меры по улучшению их использования.

Определение производственной мощности облегчает выявление резервов дальнейшего увеличения выпуска продукции. Все это подчеркивает важность правильного определения производственной мощности промышленных предприятий и то внимание, которое уделяется решению этой задачи.

2. НАПРАВЛЕНИЯ АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ

Для определения перспектив дальнейшего увеличения и лучшего использования производственной мощности проводится анализ работы предприятия и цехов в предшествующем периоде. При этом производится оценка прогрессивности применяемого технологического процесса, состава оборудования, его экстенсивного (по времени) и интенсивного (по мощности) использования с целью выявления возможности пересмотра величины производственной мощности и определения направления работы по лучшему ее использованию.

При анализе *характера технологического процесса и его влияния на степень использования производственной мощности* устанавливается удельный вес применяемых на предприятии прогрессивных методов изготовления продукции (например, удельный вес штамповки, литья по выплавляемым моделям, литья в кокиль), сроки внедрения новых методов производства, предложенных новаторами, или новых достижений науки и т. п. Одновременно сравнивают технологический процесс, установленный на данном предприятии, с передовыми методами производства, применяемыми в отечественной и зарубежной промышленности.

Прогрессивность состава применяемого оборудования характеризуется удельным весом автоматизированных машин и агрегатов, а также более прогрессивных типов оборудования в общем их количестве, оснащением оборудования специальными устройствами (инструментами и приспособлениями), повышающими технологические режимы его работы. В ходе анализа выявляется степень охвата механизацией всех производственных процессов. При этом устанавливается не только перечень механизированных и ручных операций, но и степень механизации всех работ, связанных с выполнением каждой операции.

Обобщенная характеристика удельного веса ручных работ в общей трудоемкости производства продукции на каком-либо участке производства может быть получена исходя из расчета удельного веса машинного времени в общей норме затрат рабочего времени. Эти данные берутся обычно в выборочном порядке по ряду работ, и на этой основе определяется средняя величина.

Анализ данных о составе оборудования может показать необходимость модернизации имеющихся машин и механизмов или замены их новыми. Выявив разницу в производительности наиболее передового оборудования и того, которое имеется на предприятии, и умножив ее на количество часов работы оборудования, устанавливают возможное увеличение выпуска продукции за счет совершенствования техники. Аналогичный расчет производится для определения резервов роста производственной мощности в связи с механизацией производственных процессов. Использование резервов, связанных с внедрением новой техники или модернизацией оборудования, должно проектироваться одновременно с планом создания материальной базы для их использования.

Наряду с анализом состава оборудования производится *проверка степени его использования.* Учитывая, что часть наличного оборудования может находиться на складе или в цехе, но вне работы, на предприятиях обычно выявляют соотношение между наличным, закрепленным за производством, уста-

новленным и работающим оборудованием. Это соотношение может быть найдено с помощью следующей таблицы:

	Количество оборудования (в среднем за год)					
	наличного		установленного		работающего	
	по плану	фактически	по плану	фактически	по плану	фактически
Токарные станки типа №	120	120	110	108	110	106
И т. д.						

Разница между количеством наличного и работающего оборудования, умноженная на среднюю выработку продукции, приходящуюся на одну машину, дает представление о размере резервов по выпуску продукции, которые могут быть приведены в действие путем включения в работу всего наличного парка машин.

О возможности увеличения объема производства продукции за счет полного и эффективного использования имеющегося парка машин свидетельствуют также *данные о простоях оборудования*. Планом могут предусматриваться простои оборудования только в связи с ремонтом. На многих предприятиях часть рабочего времени теряется из-за организационно-технических неполадок (неподачи материалов, инструмента, энергии, отсутствия рабочих и т. п.).

Данные о потерях времени берутся из отчетных материалов. Существующая на ряде предприятий система учета работы оборудования не обеспечивает, однако, полных данных для характеристики использования оборудования по времени. Так, на многих предприятиях простои меньше 15 мин. еще не учитываются, не выделяется время наладки оборудования и время, затрачиваемое рабочими на обслуживание рабочих мест. В результате этого искажается коэффициент использования оборудования по времени и степень его использования по мощности. Для более полного выявления потерь целесообразно шире использовать фотографии времени работы оборудования, а также устанавливать на машины и агрегаты приборы, автоматически фиксирующие время работы оборудования.

Показатель фактических потерь рабочего времени сопоставляется не только с плановым, но и с аналогичными показателями других предприятий. Разница между регламентированным по плану рабочим временем и тем количеством рабочего времени, в течение которого оборудование фактически

использовалось, умноженная на среднюю производительность станка в час, дает показатель резервов увеличения выпуска продукции за счет ликвидации внеплановых простоев оборудования.

Анализ использования времени работы оборудования, или, как его часто называют, анализ экстенсивного использования оборудования, необходимо дополнить *выявлением использования мощности работы оборудования в единицу времени* (анализом интенсивного его использования). С этой целью для специализированных машин и агрегатов определяют выработку продукции в натуральном выражении с одной машины или с единицы ее мощности; для универсального оборудования сопоставляют технологические режимы работы на различных участках и предприятиях. Так, на токарных станках сравнивают скорость, глубину резания и подачу, применяемые при выполнении аналогичных операций на передовых участках и в среднем по предприятию, а также удельный вес чисто машинного времени в общем времени работы оборудования; на металлургических агрегатах — длительность плавки аналогичных марок стали и чугуна и режимы плавок; в ткацких цехах — скорость работы станков, обрывность нити и многие другие показатели. Хороший результат дает сопоставление применяемых технологических режимов с теми режимами, которые указаны в паспортах оборудования и в другой технической документации.

Для характеристики общего использования оборудования по времени и по мощности пользуются такими показателями, как выработка продукции на один станок, на один станко-час, на квадратный метр производственной площади и на один рубль стоимости основных фондов. В ряде случаев в качестве косвенного показателя, характеризующего интенсивность использования оборудования, применяют средний процент выполнения норм выработки.

В цехах, где основная работа проводится вручную и где оборудование вследствие своего незначительного удельного веса не определяет мощности цеха, анализируется использование полезной производственной площади (за вычетом площади цеховых проходов, кладовых, контор и т. п.). Полезная площадь цеха умножается на возможное время работы при планируемой сменности. Полученное количество квадратометро-часов характеризует возможное использование производственной мощности цеха. Коэффициент использования производственной мощности цеха в этом случае определяется отношением использованных метро-часов к метро-часам, которые могли бы быть использованы.

Для оценки уровня использования производственной площади применяются, кроме того, следующие показатели:

а) выпуск продукции в натуральном или условно-натуральном выражении с 1 *кв. м* производственной площади;

б) удельный вес производственной площади во всем количестве площади, занятой производственными и вспомогательными службами предприятия.

При анализе использования производственных мощностей определяют степень влияния на выпуск продукции каждого из показателей, характеризующих использование основных фондов. Для этого устанавливают размер отклонений фактических показателей от плана или от показателей, достигнутых передовиками производства, и, исходя из производительности оборудования или съема продукции с единицы производственной площади, определяют размер резерва выпуска продукции за счет отклонений каждого фактора, влияющего на использование основных фондов.

Предположим, что завод имел коэффициент использования оборудования 0,8 против планового 0,9 и коэффициент сменности 1,8 против планового 2,0. При условии полного выполнения плана по этим показателям завод мог дать дополнительно продукции:

а) за счет улучшения коэффициента использования оборудования:

$$0{,}9 : 0{,}8 - 1 = 1{,}125 - 1 = 0{,}125, \text{ или } 12{,}5\%;$$

б) за счет улучшения коэффициента сменности:

$$2{,}0 : 1{,}8 - 1 = 1{,}111 - 1 = 0{,}111, \text{ или } 11{,}1\%;$$

в) за счет обоих факторов:

$$1{,}125 \times 1{,}111 = 1{,}25, \text{ или } 25\%.$$

В целях анализа и планирования использования оборудования в условиях серийного производства и широкой специализации оборудования его делят на группы в зависимости от характера выполняемой работы и конструктивных особенностей. Внутри этих групп выделяются подгруппы. В одну подгруппу включаются такие агрегаты, которые могут полностью друг друга заменить. Они, как правило, различаются некоторыми особенностями в конструкции, но характер выполняемой ими работы, точность и мощность одинаковы. При такой классификации оборудования группа станков является первичной единицей, по которой составляется баланс загрузки, определяются резервы и разрабатываются мероприятия по повышению производительности оборудования.

В условиях массового производства при наличии узкоспециализированных уникальных машин каждая из них рассматривается как самостоятельная подгруппа и их работа планируется и учитывается самостоятельно. На поточных линиях в качестве группы оборудования рассматривается поточная линия.

3. ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ

Лучшее использование производственной мощности достигается увеличением выпуска продукции с единицы оборудования и повышением уровня полезного использования производственной площади.

Основными путями улучшения использования оборудования являются: 1) сокращение затрат основного времени на единицу продукции; 2) сокращение затрат вспомогательного времени и 3) сокращение потерь времени работы оборудования и времени излишней непроизводительной работы. Важнейшими средствами реализации этих путей на наших предприятиях являются: внедрение новой техники и технологии, модернизация действующего оборудования и совершенствование организации труда и производства.

Улучшение использования производственной площади достигается: 1) высвобождением площади, занятой вспомогательными и обслуживающими участками, и 2) оснащением производственных участков подъемно-транспортным и другим оборудованием, внедрением передовых методов организации производства и увеличением за этот счет выпуска продукции с 1 *кв. м* площади.

Сокращение затрат основного времени на единицу продукции

Совершенствование техники и технологии, а также организации труда и производства влияет на производственную мощность предприятия и степень ее использования прежде всего по линии сокращения затрат машинного времени на производство единицы продукции.

Особенно большое влияние оказывает внедрение *новых эффективных технологических процессов,* сокращающих стадии изготовления продукции. К числу таких процессов в машиностроении, например, относится внедрение более точных методов заготовки — штамповки, точных методов литья, приводящих к снижению трудоемкости механической обработки деталей. Это повышает производительность оборудования и выпуск продукции на 1 *кв. м* производственной площади, дает большую экономию труда, металла и энергии.

В металлургическом и химическом производствах главными направлениями совершенствования технологических процессов являются *интенсификация производства и повышение его непрерывности* (например, непрерывная разливка стали дает возможность получать заготовки проката непосредственно из жидкой стали, минуя процессы отливки слитков в изложницах и проката их на блюмингах).

Этот метод успешно освоен на заводе «Красное Сормово» и Ново-Тульском металлургическом заводе. По подсчетам специалистов, стоимость дополнительного оборудования, необходимого для внедрения непрерывной разливки стали, окупается менее чем за год при значительном увеличении выхода проката.

Большое влияние на производительность машин оказывает также *интенсификация технологических процессов* (скоростное и силовое резание в машиностроении, повышение температуры, давления и применение катализаторов в химической и некоторых других отраслях промышленности). Значительная интенсификация технологических процессов в сталеплавильном производстве достигается за счет использования кислородного дутья.

Этот метод интенсификации технологических процессов позволил увеличить на заводе «Запорожсталь» выплавку стали без ввода новых мартеновских печей на 20%. Аналогичные результаты получены и на заводе «Азовсталь».

Большой эффект дает внедрение конверторного метода получения стали.

Важную роль в деле сокращения затрат машинного времени на единицу продукции играет *качество используемых материалов.*

Например, повышение содержания железа в руде на 1% увеличивает производительность доменных печей на 2,5% и сокращает расход кокса на 2%. Снижение на 0,5% содержания серы в коксе позволило бы дополнительно получить только на металлургических заводах Юга не менее полутора миллионов тонн чугуна.

На ряде участков производительность машины лимитируется теми частями операции, которые выполняются вручную. Поэтому одним из путей улучшения использования производственной мощности является *механизация и автоматизация всех основных процессов.*

Сокращение затрат вспомогательного времени на единицу продукции

Наряду с сокращением основного машинного времени большое значение для улучшения использования производственной мощности имеет сокращение вспомогательного времени. Оно достигается несколькими путями. Важнейшим из них является *автоматизация,* позволяющая сократить время на установку и снятие деталей, загрузку и выгрузку агрегатов и аппаратов. Эти же результаты в значительной мере достигаются путем *механизации вспомогательных операций и оснащения оборудования приспособлениями,* сокращающими затраты вспомогательного времени.

Особенно большие перспективы в области улучшения использования производственной мощности открывает *оснащение металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков копирующими устройствами:* гидравлическими, пневматическими и электромеханическими. Эти устройства дают возможность автоматически обрабатывать детали любого профиля по модели и образцу, причем переход с выполнения одной операции на другую требует затраты всего лишь нескольких минут.

Переход значительного количества предприятий на поточные методы организации работы выявил большие дополнительные резервы уменьшения вспомогательного времени и повышения производственной мощности оборудования. При поточной работе значительно сокращается время на переналадку оборудования, так как операции закрепляются за станками на длительное время, больше применяется специальных инструментов и приспособлений, за счет чего уменьшается вспомогательное время, интенсифицируется режим работы оборудования, сокращаются простои, связанные с ожиданием работы, инструмента и другими неполадками.

Большой эффект в этом отношении дает внедрение групповых методов обработки деталей (см. главу VIII).

Лучшее использование времени работы оборудования

Наряду с сокращением основного и вспомогательного времени значительное влияние на использование оборудования оказывает *более полное использование оборудования по времени.* Это обеспечивается повышением сменности работы оборудования и сокращением потерь времени его работы.

В речи на Всесоюзном совещании работников железнодорожного транспорта Н. С. Хрущев указал на необходимость значительного повышения коэффициента сменности в машиностроении.

В речи на совещании работников промышленности и строительства РСФСР 24 апреля 1963 г. Н. С. Хрущев указывал, что в области использования промышленного оборудования еще имеются большие резервы.

По данным ЦСУ СССР, основанным на материалах обследования 500 машиностроительных заводов, в первой смене не работало 24% всех металлорежущих станков, во второй смене — 39%, а в третьей — 78%. Даже многие уникальные станки работают далеко не с полной нагрузкой.

Между тем загрузка всего оборудования и наиболее полное использование его во всех сменах дает огромный экономический эффект. Перевод всех машиностроительных предприятий на двухсменную работу позволит на действующих площадях увеличить выпуск продукции почти на 20% при уве-

личении численности работающих на 3—5%. При этом отдача на 1 руб. основных средств возрастает более чем в 2 раза по сравнению с новым капитальным строительством.

Сокращение потерь времени работы оборудования достигается прежде всего путем *модернизации машин и агрегатов,* повышающей их износоустойчивость и тем самым увеличивающей межремонтный период.

Большой эффект в увеличении межремонтного периода дает *осуществление системы планово-предупредительного ремонта оборудования,* при которой постоянный уход, осмотр оборудования, своевременное проведение малого ремонта в межсменные перерывы и на ходу позволяют удлинить время работы машин и механизмов без капитального ремонта[1].

В промышленности СССР проведена большая работа по сокращению простоев оборудования. Так, на некоторых металлургических заводах продолжительность ремонтов больших мартеновских печей доведена до 14 суток вместо ранее затрачиваемых 30 суток. Этот результат получен за счет применения на ремонтных работах метода крупноблочного монтажа. Указанный метод хорошо оправдал себя и на ремонте доменных печей ряда предприятий.

Значительно увеличивают длительность межремонтного периода *мероприятия по повышению износоустойчивости оборудования.* Применение магнезито-хромитового кирпича вместо динасового для кладки сводов мартеновских печей удлиняет срок их службы в 2—2,5 раза. Намного удлиняют срок службы деталей металлообрабатывающих станков их термическая обработка и другие методы упрочения поверхности. В отдельных случаях конструкторы меняют конфигурацию деталей с целью повышения их износоустойчивости и сокращения ремонтных работ. Большой эффект, например, дает применение для кузнечных молотов утолщенных пустотелых штоков с поверхностным упрочением. Эти и многие другие меры сокращают простои оборудования в связи с ремонтом.

Многие простои оборудования могут быть ликвидированы путем *улучшения организации труда и производства.* Мероприятия, проводимые на фабриках и заводах по организации рабочих мест и их обслуживанию, обеспечению равномерной, ритмичной работы по заранее установленному графику, улучшению оперативно-календарного планирования и диспетчерской службы, повышают полезное время работы оборудования, сокращая простои.

Одной из разновидностей простоев оборудования является наличие на некоторых предприятиях неустановленных машин

---

[1] Подробнее о системе планово-предупредительного ремонта оборудования см. в главе IX.

и агрегатов. *Ввод в действие всего наличного оборудования* является крупным резервом увеличения выпуска продукции.

Значение этого резерва видно хотя бы из того, что, по данным переписи ЦСУ СССР, по состоянию на 30/IV 1960 г. на предприятиях и в организациях, подведомственных советам министров союзных республик, министерствам и ведомствам, находилось оборудования, не сданного в монтаж, на сумму около 19 млрд руб., в том числе на 5 млрд. руб.— излишнего на предприятиях и более чем на 1 млрд. руб.— намечаемого к установке не ранее 1962 г. За 1961 г. количество неустановленного оборудования выросло на 35%, или почти на 1 млрд. руб., что составляет годовой объем производства соответствующих типов оборудования.

Не введено в эксплуатацию также более 3 млн. *кв. м* производственных площадей. Это колоссальные резервы увеличения выпуска продукции без дополнительных капитальных вложений.

Сокращение времени непроизводительной загрузки оборудования

На использование производственной мощности предприятия немалое влияние оказывает сокращение времени непроизводительной загрузки оборудования. К этому времени, прежде всего, относится время работы оборудования, затраченное на изготовление продукции, оказавшейся впоследствии браком, на исправление брака, а также время, связанное с отклонениями от установленного технологического процесса. Эти затраты времени подлежат полному устранению и при расчете производственной мощности не учитываются.

Значительно сложнее обстоит дело с затратой времени работы оборудования, которая связана с нерациональным закреплением работ за отдельными агрегатами. При одном и том же составе производственной программы и оборудования возможно самое различное сочетание номенклатуры деталей и операций, закрепляемых за каждым рабочим местом. Различное сочетание их приводит к существенным изменениям в загрузке оборудования, а следовательно, и в величине его производственной мощности.

При рациональном распределении работы между отдельными видами оборудования общая затрата времени на выполнение всего объема работы сокращается. Задача рационального распределения работы осуществляется с помощью *методов линейного программирования,* дающих возможность определить оптимальное в данных условиях сочетание состава работы и состава оборудования [1].

---

[1] Методика применения методов линейного программирования для определения рациональной загрузки оборудования изложена в книге: *Я. П. Герчук.* Линейное программирование в операционных исследованиях. М., 1959.

4. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

На основании материалов анализа и мероприятий по улучшению работы оборудования определяют величину производственной мощности и устанавливают степень ее использования в плановом периоде.

Определение производственной мощности предприятия начинается обычно с расчета соответствующего показателя по *основным группам оборудования.* С этой целью прежде всего рассчитывают величину рабочего времени агрегата в течение планового периода. При расчете различают агрегаты непрерывного действия, прерывного действия и сезонной работы.

Для агрегатов *непрерывного действия* расчет полезного времени производится с помощью следующей формулы:

$$П_н = К - Р,$$

где $П_н$ — полезный фонд времени одного агрегата непрерывной работы;
$К$ — календарное время работы (24 час. × 365);
$Р$ — время ремонтов, связанных с остановкой агрегата.

Для агрегатов *прерывного действия* полезный фонд времени определяется следующим путем:

$$П_п = \{[К_п - (В + Р_к)] \times С \times Д - Н\} \times \frac{100 - Т}{100},$$

где $П_п$ — полезный фонд времени одного агрегата прерывной работы;
$К_п$ — календарное количество дней в году;
$В$ — число выходных и праздничных дней;
$Р_к$ — число дней остановки оборудования в связи с капитальным ремонтом;
$С$ — число смен в сутки;
$Д$ — длительность смены, в час.;
$Н$ — число нерабочих часов в предпраздничные и предвыходные дни;
$Т$ — процент планируемых текущих простоев.

Так, для агрегата, работающего в две смены по 7 часов при трех сутках простоев в год из-за ремонта и 8% текущих простоев, полезное время равно:

$$П_п = \left\{[365 - (52 + 6 + 3)] \times 2 \times 7 - (56 \times 1 \times 2)\right\}^{1} \times \frac{100 - 8}{100} = 3812 \text{ час.}$$

Для агрегатов *сезонного действия* расчет проводится по той же формуле, что и для агрегатов прерывного действия, но календарный фонд времени и все вычитаемые из него величины берутся за время сезона.

Вслед за расчетом полезного времени работы определяется *производительность станка или агрегата в единицу времени*

---

[1] При 52 выходных и 6 праздничных днях в году сокращается рабочее время в предвыходные дни 56 раз из-за частичного совпадения предпраздничных и предвыходных дней.

(год, месяц, сутки). Расчеты производительности агрегата в единицу времени на отдельных предприятиях и производственных участках имеют некоторые особенности в зависимости от характера агрегатов. Обычно различают агрегаты периодического действия, предметно-специализированные и агрегаты с технологической специализацией.

Для агрегатов *периодического действия,* к которым относятся доменные и мартеновские печи, многие химические агрегаты, автоклавы, печи по обжигу кирпича и т. д., расчет мощности в единицу времени проводится следующим путем:

$$M_п = B_с \times K_в \times \frac{П_п}{П_ц},$$

где $M_п$ — мощность агрегата периодического действия в единицу времени (год, месяц, сутки);

$B_с$ — вес сырых материалов, вмещаемых агрегатом;

$K_в$ — коэффициент выхода годной продукции из сырых материалов;

$П_п$ — полезное время работы агрегата в течение периода, на который рассчитывается мощность;

$П_ц$ — продолжительность одного цикла переработки партии сырья.

Так, если агрегат вмещает единовременно 100 *т* сырых материалов, выход годной продукции составляет 0,5 от веса сырья, продолжительность одного цикла — 6 час. и агрегат работает непрерывно при трех днях плановых простоев в связи с капитальным ремонтом и при 6% текущих простоев, то мощность в год составит:

$$M_п = 100 \times 0{,}5 \times \frac{8167}{6} = 68{,}1 \text{ тыс. } m.$$

В этом расчете особое значение имеет определение продолжительности цикла (время плавки чугуна, пропарки силикатного кирпича, завершения химической реакции и т. п.). Для расчета производственной мощности агрегата принимается продолжительность цикла, устойчиво достигнутая передовиками производства. С этой целью внимательно изучается опыт работы на аналогичных участках на разных предприятиях, отбираются лучшие методы работы, которые закрепляются в специальных технологических инструкциях, и определяется оптимальный в данных технических условиях цикл изготовления продукции на данном рабочем месте.

Аналогичным путем устанавливается и коэффициент выхода годной продукции, от величины которого зависит количество продукции, получаемой за время одного цикла. Опыт предприятий многих отраслей промышленности показал, что соответствующая подготовка сырья, предварительное его обогащение, подбор рационального состава шихты и другие меры способствуют повышению коэффициента выхода. Естественно, что в основе расчета мощности должны лежать передовые перспективные коэффициенты.

Немалые возможности повышения производственной мощности агрегата таятся и в увеличении количества одновременно загружаемого в агрегат сырья. Учитывая это, при расчете мощности принимают то количество сырья, которое загружают передовики производства, использующие для этой цели специальные меры (наваривание порогов в мартеновской печи и т. п.).

Для *предметно-специализированных агрегатов,* к которым относятся прядильные машины, ткацкие станки, специализированные металлообрабатывающие станки, расчет мощности проводится на основе перспективных норм производительности агрегата по следующей формуле:

$$M_c = П_п \times H,$$

где M_c — мощность специализированного агрегата;
H — перспективная норма производительности агрегата в час, устойчиво достигнутая передовыми рабочими данной отрасли промышленности, или проектная норма;
$П_п$ — полезное время работы агрегата в течение планового периода, в час.

Так, для прядильных машин, работающих на прерывной рабочей неделе в три смены по 7 час. каждая при двух днях планового капитального ремонта и 4% простоев, полезное время работы составит:

$$П_п = \left\{\left[365 - (52 + 6 + 2)\right] \times 21 - (56 \times 3)\right\} \times \frac{100-4}{100} = 5988 \text{ час.}$$

Если перспективная норма производительности агрегата равна 150 *кг* в час, то его годовая мощность составит:

$$M_c = 150 \times 5988 = 898 \ т.$$

Для агрегатов с *технологической специализацией,* к которым относится большинство оборудования на металлообрабатывающих и деревообрабатывающих предприятиях, мощность рассчитывается путем определения потребности в станкочасах по этим агрегатам исходя из установленной специализации или перспективной производственной программы предприятия или цеха. Расчет производится в следующей последовательности: 1) определяются перспективные нормы затрат времени на единицу каждого вида изделий по группам оборудования и рабочим местам; 2) производится расчет потребного времени работы оборудования и использования производственных площадей для выполнения всей производственной программы; 3) выявляется эффективный (полезный) фонд времени работы оборудования и использования производственных площадей (за вычетом потерь); 4) составляется баланс времени работы оборудования и использования производственных площадей; 5) разрабатываются мероприятия по устранению диспропорций между потребностью

в станко-часах работы оборудования и производственных площадей и наличным фондом полезного времени их работы.

В основу расчета потребности в станко-часах берутся перспективные нормы, установленные на уровне производительности, устойчиво достигнутой на передовых участках производства или по проекту. Эти нормы являются основными данными, позволяющими установить суммарные нормы времени по видам оборудования на единицу изделия.

Расчет суммарной затраты времени работы оборудования на одно изделие определяется с помощью следующей таблицы.

Расчет потребности в нормированных станко-часах по группам оборудования на единицу

(наименование изделия)

Перечень полуфабрикатов (деталей), из которых состоит изделие	Количество полуфабрикатов на единицу продукции	Потребность в станко-часах по группам оборудования							
		токарные станки I группы		фрезерные станки VII группы		строгальные станки XII группы		сверлильные станки XXII группы	
		на единицу полуфабриката	на изделие	на единицу полуфабриката	на изделие	на единицу полуфабриката	на изделие	на единицу полуфабриката	на изделие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ступица 1532	4	3	12	2,5	10	—	—	0,2	0,8
Втулки 346	12	1,5	18	0,3	3,6	—	—	0,1	1,2
и т. д.									

Итоги граф 4, 6, 8, 10 выявляют потребность в нормированных станко-часах данной группы оборудования на каждое изделие. На этой основе определяется потребность в станко-часах на всю продукцию, предусмотренную программой. При этом для расчета производственной мощности принимается номенклатура продукции и соотношения между отдельными ее видами, построенные исходя из рациональной специализации предприятия, цеха или производственного участка.

Для определения общей потребности в станко-часах на всю расчетную базу используют аналогичную таблицу, но в подлежащем таблицы указывается перечень не полуфабрикатов, а видов готовой продукции и нормы указываются как суммарные на всю продукцию.

Для сопоставления потребности в станко- и машино-часах на выпуск всей продукции с возможным их количеством составляется *баланс загрузки оборудования,* который принимает следующий вид.

Баланс времени работы оборудования

(в час.)

	Группы оборудования			
	токарная V	фрезерная VII	строгальная XII	сверлильная XXII
Потребность в машино-часах:				
а) на изделия:				
А	154	83	121	48
Б	312	152	91	20
В	84	67	95	38
И т. д.				
Всего на выпуск товарной продукции	45 700	60 300	28 000	12 280
б) на прирост остатка незавершенного производства	4 500	12 100	10 120	2 130
Всего требуется машино-часов на программу	50 200	72 400	38 120	14 410
Календарный фонд времени работы оборудования	105 120	210 240	60 080	34 960
Потери времени на ремонт, принятые в расчете (в %)	8	9	7	8
Рабочий фонд времени при двухсменной работе	41 784	81 504	35 600	13 924
Результаты расчетов:				
а) недостаток часов	8 416	—	2 520	486
б) избыток часов	—	9 104	—	—

В этом балансе выявляются излишки и недостаток часов, связанные с выполнением всей продукции, предусмотренной при определении мощности. Если баланс времени работы оборудования выявит наличие существенных излишков по всем группам оборудования, то расчетная база (т. е. перспективная программа, принятая при расчете мощности) повышается пропорционально по всем видам продукции, что определяет установление повышенной величины производственной мощности.

При выявлении общего дефицита времени работы оборудования расчетная база соответственно сокращается, что означает установление сокращенной величины производственной мощности. Основными мероприятиями по устранению так называемых «узких мест» и повышению их пропускной способности являются: внедрение в плановом порядке новых приспособлений и инструментов, позволяющих ускорить работу на перегруженном оборудовании; изменение режима работы; прикрепление специальных вспомогательных рабочих для освобождения основных рабочих от вспомогательных работ; передача части работ с перегруженной группы оборудования на другое оборудование или другим предприятиям в порядке кооперирования; сокращение потерь времени работы оборудова-

ния и др. Повышая нормы производительности на лимитирующих участках, исходят из тех резервов, которые вскрывают достижения передовиков производства.

Большое значение для расширения пропускной способности оборудования имеет также увеличение его количества в так называемых узких группах. Однако это связано с дополнительными капиталовложениями и целесообразно лишь в том случае, когда все перечисленные выше пути использованы, а полная комплектность оборудования и соответствие его производственной программе еще не достигнуты.

В тех случаях, когда излишек или дефицит времени работы оборудования выявляется только по отдельным группам оборудования, изменения в расчетной базе могут вноситься только по тем видам продукции, производство которых загружает главным образом эти неполностью сбалансированные группы оборудования. Такая поправка расчетной базы, положенной в основу расчета мощности, допустима при том условии, если в данных видах продукции имеется потребность народного хозяйства. Скорректированная расчетная база с учетом поправок, связанных с установлением баланса загрузки оборудования, и определяет производственную мощность предприятия или цеха, рассчитанную по технологически специализированным агрегатам.

Подобные расчеты производятся главным образом по тем группам оборудования, которые являются ведущими для данного производства. По остальным группам оборудования расчет мощности производится в тех случаях, когда есть опасение, что данная группа может оказаться «узким местом» и таким образом лимитировать производство.

Производственная мощность *поточных участков с постоянно закрепленной за ними продукцией* определяется путем деления полезного времени работы участка на такт поточной линии в минутах, установленный исходя из уровня работы, устойчиво достигнутого передовиками производства.

$$M_{пот} = \frac{T_{см} - t_{пер}}{m},$$

где $M_{пот}$ — мощность поточной линии;
$T_{см}$ — продолжительность рабочей смены, в мин.;
$t_{пер}$ — время регламентированных перерывов, в мин.;
m — такт поточной линии, в мин.

Производственная мощность *переменно-поточного участка* определяется так же, как постоянно-поточного, с учетом затрат времени на переналадку линии, при переходе от изготовления одного вида продукции к другому и такта изготовления всех видов продукции.

$$M_{пп} = \frac{(T_{см} - t_{п.р}) K_{пер}}{m_1 y_1 + m_2 y_2 + \ldots + m_n y_n},$$

где $M_{пп}$ — мощность переменно-поточной линии;

$K_{пер}$ — коэффициент использования полезного времени поточной линии, учитывающий потери времени в связи с переналадками оборудования;

m_1, m_2 и т. д. — такт линии по различным видам продукции, закрепленным за линией, в мин.;

y_1, y_2 и т. д. — удельный вес отдельных видов продукции в общем объеме производства на данной линии.

Производственная мощность предприятия в целом определяется мощностью ведущих участков при условии принятия мер по увеличению мощности тех участков, которые являются «узкими местами» в производстве.

В тех цехах и на тех участках, где производственная мощность определяется производственной площадью, проводится расчет *баланса производственной площади в квадрато-метро-часах.* Расчет потребности в квадрато-метро-часах производственной площади цехов (участков) осуществляется тем же методом, что и в станко-часах: определяется потребность в метро-часах сначала на одно изделие, а затем и на всю расчетную базу. Расчет потребности в производственных площадях проводят по отдельным видам производственной площади, классифицированным в соответствии с наличием на них подъемно-транспортных сооружений (подкрановые и свободные площади), установкой на них специальных стендов и т. п. Форма баланса использования производственных площадей имеет тот же вид, что и баланс времени работы оборудования.

Как было сказано выше, производственная мощность рассчитывается обычно на длительный период исходя из номенклатуры продукции (расчетной базы), установленной в перспективном плане. Однако в плане на пять — семь лет бывает трудно полностью определить всю номенклатуру. Поэтому часто расчет мощности проводится по групповой (укрупненной) номенклатуре продукции. Новые виды продукции условно приравниваются к тем, которые были освоены раньше.

Расчет производственной мощности по укрупненной номенклатуре продукции производится также и в тех случаях, когда предприятие выпускает разнообразную продукцию и расчет мощности по каждому ее виду оказывается чрезмерно трудоемким. В этих случаях продукция группируется по принципу предметно-технологической однородности: в каждой группе выделяется наиболее типичное изделие и весь расчет мощности проводится применительно к этим типовым изделиям, или, как их часто называют, изделиям-представителям.

Расчет производственной мощности предприятия — большая, трудоемкая работа. Это обстоятельство оказывает нема-

лое влияние на то, что многие предприятия по многу лет не пересчитывают показатели своей мощности, в результате чего данные о ней устаревают и не могут быть эффективно использованы. Опыт ряда предприятий показал, что расчеты производственной мощности и ее использования могут успешно проводиться на любой машиносчетной станции. С этой целью на перфокарты наносятся данные о нормативах загрузки оборудования по каждому виду продукции. Перфокарты могут пропускаться через счетные машины в любом сочетании, и при минимальной затрате времени определяется производственная мощность предприятия и участка при данном составе продукции и ее использовании.

Наряду с установлением величины мощности на предприятиях проводится *расчет использования мощности.*

Расчет планового использования производственной мощности производится аналогично определению ее величины, только все нормативы, на которых строится расчет, берутся не на уровне достижений передовиков производства, а на уровне, которого должен достичь в плановом периоде весь коллектив при осуществлении мер, направленных на совершенствование техники и организации производства, на распространение передового производственного опыта.

Учитывая это, при планировании использования производственной мощности стремятся приблизить номенклатуру продукции, закрепляемой в данный период за предприятием, к той, которая определяется рациональной его специализацией, внедрить технологический режим, максимально приближающийся к режимам, применяемым передовиками производства, сократить долю вспомогательного времени, свести к минимуму потери времени работы оборудования и т. п. Чем ближе все эти параметры работы к передовым, тем выше будет запланированное использование производственной мощности.

Для расчета планового использования производственной мощности необходимо плановый выпуск продукции сопоставить с величиной среднегодовой мощности.

Коэффициент планового использования производственной мощности равен:

$$K_{пм} = \frac{П_в}{М_с},$$

где $K_{пм}$ — коэффициент планового использования производственной мощности;
$П_в$ — плановый выпуск продукции;
$М_с$ — среднегодовая величина мощности.

Коэффициент фактического использования производственной мощности ($K_{фм}$) определяется следующим отношением:

$$K_{фм} = \frac{Ф_в}{М_с},$$

где $Ф_в$ — фактический выпуск продукции в данный период времени.

5. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА УСЛОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ

Как указывалось выше, на величину производственной мощности и ее использование оказывает немалое влияние *состав продукции*, закрепленной за предприятием и его участками, и соотношение между количеством различных изделий.

Один и тот же вид работ может выполняться на различных участках производства с разной затратой времени. Кроме того, различное сочетание деталей, прикрепляемых к данному участку производства, меняет его загрузку и может изменить использование его производственной мощности. Выбор различных вариантов производственной программы приводит также к изменению удельного веса времени переналадок оборудования. Все это определяет необходимость выбора оптимальной производственной программы, которая позволила бы лучше использовать производственную мощность.

Выбор оптимальной производственной программы требует проведения значительного количества сложных расчетов, отнимающих у работников производственных органов много времени. В этой связи такие расчеты в большинстве случаев не проводятся и выбранный вариант программы часто оказывается далеким от оптимума.

В целях облегчения указанных расчетов для их проведения используются счетно-вычислительные машины и некоторые математические методы, снижающие трудоемкость расчетов и делающие их практически выполнимыми.

О применении счетно-вычислительных машин для расчета производственной программы и ее использования мы писали выше. Занесенные на перфокарты нормативы затрат времени работы оборудования позволяют легко производить расчет загрузки оборудования для любых вариантов производственной программы. Это позволяет наметить несколько вариантов плана производства и выбрать один из них расчетным путем.

Расчет загрузки оборудования *методом условных комплектов* был предложен В. Г. Конторовичем [1]. Сущность этого метода заключается в следующем. Определяются соотношения между производством различных видов продукции исходя из их удельных весов в общем объеме производства. При этом устанавливают:

1) необходимое время работы оборудования (в часах) для выполнения установленной производственной программы участка путем умножения расчетно-технических норм времени из-

---

[1] См. *В. Конторович.* Технико-экономическое планирование на промышленном предприятии. Госполитиздат, 1955.

готовления деталей на количество деталей по плану производства;

2) удельный вес (в процентах) отдельных изделий (деталей) в общей загрузке оборудования участка по количеству станко-часов, приходящихся на выпуск каждого наименования продукции участка;

3) взвешенную трудоемкость (в станко-часах) изготовления одного условного комплекта изделий (деталей), изготовляемых на оборудовании участка, путем умножения норм времени по каждому изделию (детали) на удельный вес этого изделия в общем объеме производства и суммирования полученных показателей;

4) производственную мощность по каждому отдельному виду (группе) оборудования путем деления планового фонда времени работы оборудования на трудоемкость изготовления одного условного комплекта по данной группе оборудования;

5) производственную мощность участка в целом, исходя из производственной мощности ведущей группы оборудования и намечаемых мероприятий по ликвидации «узких мест» производства.

Приводим условный цифровой пример, показывающий применение изложенного метода.

Расчет производственной мощности участка механического цеха методом «условных комплектов»

Показатели расчета / Номенклатура производства участка	Деталь № 1	Деталь № 2	Деталь № 3	Всего
1. Трудоемкость изготовления деталей по отдельным видам оборудования (в час.)				
а) на токарных станках	2,5	5,0	4,0	—
б) » револьверных станках	4,0	2,5	3,0	—
в) » шлифовальных »	1,5	1,5	4,0	—
г) » фрезерных »	1,5	2,0	3,0	—
д) » сверлильных »	1,0	1,5	2,0	—
Всего	10,5	12,5	16,0	—
2. Количество изделий по плану (шт.) . . .	1 400	800	300	2 500
3. Общая трудоемкость изготовления продукции (в час.)	14 700	10 000	4 800	29 500
4. Удельный вес отдельных деталей по трудоемкости (в %)	50,0	34,0	16,0	100,0
5. Взвешенная трудоемкость «условного комплекта» (в час.)	5,25	4,25	2,5	12,0

Результаты расчета позволяют установить производственную мощность участка в «условных комплектах» в 2820 единиц, по уровню производственной мощности ведущей группы

оборудования. Этой группой является револьверная, которая по своему удельному весу в общей трудоемкости изготовления продукции на участке (8500 станко-часов из 29 500 станко-часов, т. е. 29%) превосходит удельный вес технически сложных групп оборудования (шлифовальной, фрезерной) и по своей технической характеристике превосходит группу токарных станков, также имеющую большой удельный вес в общей трудоемкости изготовления продукции на участке. «Узкие места» производства, которые образуются по фрезерной, токарной и шлифовальной группам оборудования, подлежат ликвидации путем разработки и осуществления соответствующих организационно-технических мероприятий, а также путем производственного кооперирования.

Другие методы расчета плана использования производственной мощности изложены нами в связи с оперативно-календарным планированием в главе XI.

Глава XIII

ПЛАНИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

«Систематическое повышение качества продукции,— говорится в Программе КПСС,— является обязательным требованием развития экономики. Качество продукции советских предприятий должно быть значительно выше, чем на лучших капиталистических предприятиях. Для этого необходимо применять широкую систему мероприятий, включая общественный контроль, повысить роль показателей качества продукции в планировании, в оценке работы предприятий, в социалистическом соревновании».

Повышение качества продукции является одной из важнейших задач каждого промышленного предприятия, цеха и производственного участка.

1. ПОНЯТИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

Качество продукции, выпускаемой предприятием, является важнейшим показателем его работы. По качественным показателям изделий можно судить о техническом уровне и культуре производства. Улучшение качества выпускаемой продукции равносильно *увеличению выпуска изделий без дополнительных затрат труда, материалов, топлива, электроэнергии.* По многим видам продукции повышение их износоустойчивости означает сокращение затрат, связанных с ремонтом.

Повышение качества средств производства способствует *росту производительности труда и улучшению использования основных фондов.* Особенно велико значение повышения качества машин и механизмов, так как оно оказывает решающее влияние на технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства, способствует повышению производительности общественного труда.

Повышение качества продукции создает условия для *экономии материальных ресурсов.* Известно, что применение ка-

чественных сталей позволяет снизить вес готовых машин, повысить их износоустойчивость. Повышение стойкости деталей за счет улучшения их термической обработки, использования качественных сталей при их изготовлении или применения различных металлопокрытий дает возможность намного увеличить межремонтный период машин и сократить потребность в запасных частях. Это в свою очередь экономит большое количество труда и материалов.

Качество продукции есть совокупность свойств изделия, определяющих степень удовлетворения им той или иной потребности. Это общее определение качества продукции дополняется в социалистическом производстве следующими чертами: во-первых, качество продукции изменяется в соответствии с прогрессом техники производства и повышением требований со стороны потребителей; во-вторых, качество продукции определяется исходя из намеченного планом использования данного вида продукции, т. е. при определении качества продукции надо иметь в виду ту область социалистического хозяйства, где эта продукция будет применена.

В современных условиях создания материально-технической базы коммунизма к качеству продукции предъявляются требования достижения *долговечности и надежности*. Можно сказать, что повышение долговечности и надежности продукции становится одним из непременных условий внедрения и успешного использования самых разнообразных технических устройств. Применение их, требующих, как правило, значительных затрат, становится оправданным только в том случае, если они действуют долговечно (в пределах срока, рационально определенного с учетом физического и морального износа) и надежно. Если учесть дополнительно, что в ряде передовых отраслей производственной и научной деятельности (атомная техника и т. п.) использование надежно действующих автоматических систем является условием, без соблюдения которого выполнение работ вообще невозможно, то становится ясным огромное значение повышения качества продукции в этих его аспектах.

Долговечность и надежность продукции тесно связаны между собой, но не тождественны. Необходимо различать эти два современных показателя качества продукции и, самое главное, измерять их количественно. Только количественная оценка этих показателей позволит сравнивать и оценивать качество аналогичных изделий, изготовляемых на различных предприятиях или в различные периоды, а также оказывать прямое воздействие с помощью экономических и организационных мер на повышение качества продукции. Кроме того, количественное измерение долговечности и надежности поможет

повысить роль показателей качества продукции в планировании, в оценке работы предприятий.

Долговечность продукции — срок службы ее до момента полного физического или морального износа. Под *физическим износом* понимается такой материальный износ изделия или его частей, при котором оно перестает удовлетворять своему назначению. Под *моральным износом* понимается, во-первых, удешевление изготовления данного изделия в результате прогресса производства, что означает обесценение имеющегося оборудования, изделия и т. п., и, во-вторых, изготовление более современных аналогичных изделий (оборудования и т. п.), вследствие чего имеющиеся изделия становятся малоэффективными в использовании, непроизводительными, экономически себя не оправдывающими. Долговечность изделия должна быть обеспечена с учетом вышеуказанных обстоятельств.

Она определяется индивидуально для отдельных видов продукции исходя из сроков длительности, проектирования, освоения производства и замещения новыми видами изделий, выбывающих из сферы использования. Это значит, что если в производстве определенных изделий этот период занимает пять лет, то именно такой должна быть долговечность изделия, запроектированная в его конструкции и достигаемая практически при соблюдении нормальных условий эксплуатации и ухода за ним. В этом случае долговечность изделия не вступает в противоречие с темпами технического прогресса и обеспечивает рациональную экономику производства и эксплуатации изделий.

Надежность продукции имеет огромное народнохозяйственное значение. Недостаточное обеспечение надежности вызывает огромные потери, в том числе большие затраты на ремонт изделий.

По определению акад. Берга, надежность продукции — это вероятность безотказной работы любого технического устройства (оборудования или промышленного изделия) на протяжении заданного времени и при соблюдении специально оговоренных условий [1]. Несомненно, что такое определение совершенно правильно с технической точки зрения. Но при анализе содержания понятия надежности нельзя не принимать во внимание затраты на ремонт технического устройства, обеспечивающие безотказность работы.

В цитированной выше работе акад. Берга говорится: «Основным показателем надежности большинства машин является полноценная выработка их ресурсов при минимальных затратах на ремонт». На основе вышеизложенного понятие надежности можно охарактеризовать следующим образом: на-

[1] См. статью А. И. Берга «Наука о надежности» в «Экономической газете» от 8 июня 1961 г.

дежность продукции — это вероятность безотказности выполнения определенных функций в течение установленного срока, при заданных параметрах, в условиях, обеспечивающих наиболее производительное использование продукции, при минимальных затратах на ее ремонт.

Измерители качества продукции

Измерители качества продукции почти столь же разнообразны, как разнообразны виды продукции. Это обусловлено огромным количеством отдельных признаков качества, которые характеризуют продукты.

Самая общая характеристика качества продукции дается:

а) посортной ее разбивкой, при которой качество продукта определяется отнесением его к различным сортам — высшему, первому, второму и т. д.— в зависимости от отдельных качественных признаков;

б) делением продукции на годную и брак, что исключает доведение до потребителей продукции, не соответствующей требованиям государственных стандартов (ГОСТов) и технических условий (ТУ). Нужно учесть, что брак продукции, его абсолютная величина или удельный вес в общем выпуске продукции не является прямым показателем качества продукции, а может служить лишь показателем качества работы предприятия, цехов и участков. Но брак связан с качеством продукции, о чем будет сказано ниже.

Определение качества продукции путем распределения ее по сортам применяется в широкой группе отраслей промышленности, изготовляющих предметы потребления и продукты питания, а также в химической и металлургической отраслях промышленности.

Однако, учитывая изменчивость показателей, характеризующих сорт продукции, а также отсутствие посортной оценки продукции в ряде отраслей промышленности, устанавливают и используют систему показателей, характеризующих качество каждого вида изделий. Такими показателями, например, в автомобильной промышленности могут быть: грузоподъемность автомобиля, возможный пробег его без ремонта, объем ремонта, расход горючего и масла на 100 *км* пути, проходимость по различным дорогам и некоторые другие. Важнейшими показателями качества металлорежущего станка являются: производительность, точность работы, взаимозаменяемость частей, прочность, издержки эксплуатации, мощность, коэффициент полезного действия, простота конструкции (минимальный вес на единицу мощности и габариты), снаряженность автоматическими приспособлениями, легкость и безопасность управления, внешняя отделка. Для ткани, производимой в текстильной промышленности, измерителями качества продукции являются: плотность по основе и по утку, эластичность, газопроводность, устойчивость красителя при различных методах влияния на него. По каждому измерителю качества устанавливается средняя величина и максимально допустимое отклонение.

Измерители качества продукции фиксируются в особых документах: ГОСТах, технических условиях, заводских нор-

малях, а также в испытательных ведомостях и актах приемки-сдачи продукции.

Стандарты представляют собой централизованно установленную в государственном порядке систему количественных и качественных норм, характеризующих размеры и качество продукции. При разработке этих норм учитываются требования потребителей (технические требования), с одной стороны, производственные возможности и экономическая целесообразность выполнения этих требований — с другой. Поэтому действенность норм во многом зависит от анализа эксплуатационных свойств изделия. Анализ этот проводится как на основании отзывов потребителей, так и путем организации внезаводского наблюдения за изделием в процессе его эксплуатации. Кроме того, большое значение при составлении стандартов имеет обобщение опыта лучших предприятий и передовиков производства.

Технические условия являются системой норм, определяющих размеры и качество продукции. Но в отличие от стандартов они устанавливаются не в государственном порядке, а путем согласования их между производителями и потребителями.

Стандарты и технические условия обязательны для изготовителей и потребителей продукции.

Заводская нормаль — это документ предприятия-изготовителя, устанавливающий размеры и качественные признаки изготовляемых изделий (или используемых для этого инструментов, приспособлений и т. п.), обязательные только для этого предприятия.

К документации, отражающей качество изделия, можно также отнести *испытательные ведомости* и *акт сдачи-приемки продукции*. Если стандарты, технические условия, заводские нормали являются инструкциями для ведения технологических процессов, для достижения установленных качественных признаков, то испытательная ведомость сравнивает фактически полученные качественные показатели с теми, которые указаны в инструкциях. Акт сдачи-приемки является двухсторонним признанием качества сдаваемой продукции.

Выше уже указывалось на необходимость количественного измерения качества продукции. Приводим некоторые способы количественного измерения надежности продукции, применяемые в США [1].

Одним из основных измерителей надежности продукции в промышленности является показатель *«среднее время до повреждения»* (*Meantime failure*, или MTF). Он определяется как среднеарифметическое числа испытываемых изделий. Вторым показателем, используемым в измерении надеж-

[1] См. *А. М. Неусыпин.* О надежности деталей, узлов и машин (Обзор зарубежной техники). Центральный институт технико-экономической информации, 1961, стр. 29.

ности, принято *«стандартное отклонение распределения данного повреждения»* (σ), которое определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (T - t)^2}{N}},$$

где T — среднеарифметическое время до повреждения;
t — время для любого отдельного повреждения;
N — общее число повреждений;
σ — стандартное отклонение.

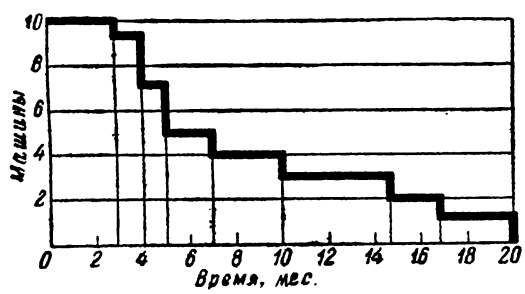
Использование показателя «среднее время до повреждения» покажем на следующем примере: десять работающих машин испытываются на аварийность. Время действия этих машин до наступления повреждения составит 3, 7, 5, 10, 17, 4, 5, 20, 15 и 4 месяца. Среднее время до повреждения (MTF) составит:

$$MTF = \frac{(t_1 + t_2 + \ldots + t_n)}{n}, \text{ или}$$

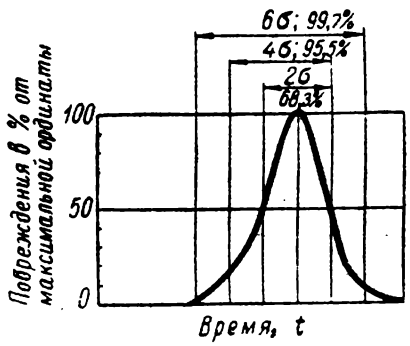
$$MTF = \frac{(3 + 7 + 5 + 10 + 17 + 4 + 5 + 20 + 15 + 4)}{10} = 9 \text{ месяцев.}$$

Это изображается на особом графике (гистограмме степени аварийности), который имеет следующий вид.

Гистограмма степени аварийности



Кривая распределения срока службы изделия



Гистограмма графически показывает, что половина машин вышла из строя за пять месяцев и что в последнюю половину периода действовала только треть машин.

Использование второго измерителя — «стандартное отклонение данного распределения повреждения» осуществляется так: повреждения из-за износа имеют тенденцию к распределению нормальной вероятности около среднего срока службы.

Точная форма и расположение кривой описываются двумя параметрами: стандартным отклонением (σ) и средним временем работы до повреждения (T). Последовательность этого типа повреждений представляет собой функцию надежности, равную единице минус интеграл распределения повреждений. Это наносится на график в виде процента действующих механизмов в любой данный момент времени.

Совместное использование обоих показателей можно показать на примере решения следующей задачи. Производится расчет показателя надежности электродвигателя с целью дать гарантию на 500 час. работы. Электродвигатель имеет две щетки, два шарикоподшипника и вентилятор на

валу, служащий для подачи воздуха извне на катушки обмотки. При работе электродвигателя наблюдаются следующие повреждения: электрические (пробой изоляции, перегрузки, сгорание) с практическим средним временем до повреждения в 20 000 час.; повреждения (износ) щеток со средним временем до повреждения 1000 час., со стандартным отклонением в 200 час.; повреждения (износ) подшипников со средним временем до повреждения 1800 час. и стандартным отклонением в 600 час.; механические повреждения со средним временем до повреждения 10 000 час. Решение вопроса, т. е. определение того, какое количество электродвигателей будет продолжать действовать через 500 час. работы (иначе говоря, каков коэффициент надежности), достигается

График функции надежности

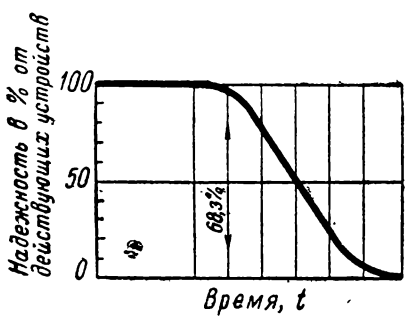
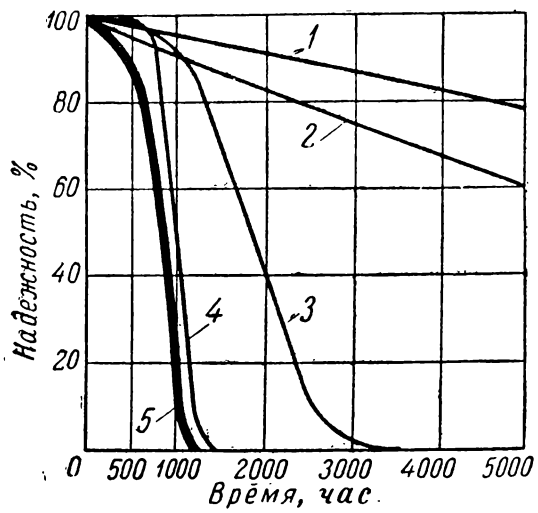


График надежности электродвигателя и его четырех элементов



в результате вычисления произведения коэффициентов надежностей элементов электродвигателя в период 500 час., производимого согласно следующему графику.

График надежности электродвигателя и четырех его элементов характеризуется следующими данными:

1 — R_1 (T_1 — 20 000 час.) — электрические повреждения;
2 — R_2 (T_2 — 10 000 час.) — механические повреждения;
3 — R_3 (T_3 — 1800 час., σ — 600 час.) — износ подшипников;
4 — R_4 (T_4 — 1000 час., σ — 200 час.) — износ щеток;
5 — R — совокупная надежность [1].

Этот график показывает, что надежность после 500 час. работы по электрическим повреждениям имеют 97,5% двигателей, по механическим повреждениям — 95,0%, каждый подшипник имеет надежность 98,5%, а каждая щетка — 99,4%. Совокупная надежность двигателя определяется как произведение показателей надежности отдельных элементов и составляет:

$$R = 0{,}975 \times 0{,}950 \times 0{,}985^2 \times 0{,}994^2 = 0{,}887.$$

Направления работы по повышению качества продукции

Качество промышленной продукции определяется многочисленными факторами, причем в каждой отрасли промышленности имеются свои конкретные формы и методы работы по улучшению качества продукции. Это определяется теми требованиями, которые предъявляются к свой-

[1] R — *Reliability* = надежность.

ствам продукции данной отрасли промышленности, ее технологическими особенностями и достигнутым в ней уровнем техники и организации производства. Однако наряду с разнообразием форм и методов имеются общие направления работы по повышению качества продукции, свойственные многим отраслям промышленности. Рассмотрим основные из них.

Расширение системы государственной стандартизации. Работа по стандартизации производства по мере развития народного хозяйства все более расширяется. В ближайшие годы стандартами будут охвачены важнейшие виды промышленной и сельскохозяйственной продукции. При этом в государственных стандартах предусматриваются типоразмеры машин, оборудования и приборов, а также качественные показатели изделий и материалов с расчетом, чтобы они соответствовали лучшим достижениям отечественной и зарубежной техники. Намечается значительно усилить унификацию и нормализацию деталей, узлов и изделий и устранить необоснованную множественность размеров и многосортность изделий.

Совершенствование методов технологии изготовления продукции. Отделы главного технолога на машиностроительных предприятиях и главного металлурга на металлургических предприятиях, лаборатории на химических, текстильных и других предприятиях проводят большую работу по проектированию более совершенных технологических процессов. С целью повышения качества продукции на машиностроительных предприятиях широко внедряются различные методы термической обработки многих изделий, применяются металлопокрытия, повышается класс точности выполнения операций, используется электронагрев и т. д. На текстильных предприятиях много внимания уделяется качеству отделки ткани, повышению стойкости красителей, ликвидации пороков ткани. Совершенствуется отделка и качество шитья в швейной и трикотажной промышленности и т. п.

Повышение качества исходного сырья. Качество готовой продукции зависит в большой мере от соответствия сырья установленным для него техническим условиям. Известно, например, что зольность угля оказывает большое влияние на длительность процесса плавки и качество металла, состав глины — на качество кирпича, состав смеси хлопка — на качество ткани и т. д. Поэтому при проектировании новых изделий или модернизации ранее выпускавшихся выбирают те виды сырья, которые по своим свойствам обеспечивают выпуск высококачественной продукции.

Улучшение состояния оборудования и инструментов. Исправность оборудования, его точность, полное соответствие рабочего инструмента установленным для него техническим условиям, точность мерительного инструмента являются

обязательными условиями для обеспечения выпуска высококачественной продукции. Эти условия на предприятии создает специальный отряд работников. Главный механик предприятия со своими работниками следит за состоянием оборудования и, проводя систему планово-предупредительного ремонта, обеспечивает постоянную его исправность и соответствие требованиям точности, стойкости и т. п. Коллектив работников инструментального цеха, инструментально-раздаточных кладовых, заточных мастерских систематически заменяет и ремонтирует износившийся инструмент новым или исправленным, следит за тем, чтобы неисправный инструмент не проник на производство, и т. п.

Улучшение организации производства и труда. Выпуск продукции высокого качества предъявляет особые требования к организации производства и труда. Хорошая организация производства предусматривает четкое соблюдение технологической дисциплины, а следовательно, и выполнение требований к качеству продукции.

Улучшение организации сбыта продукции. Важной задачей органов сбыта является сохранение качества изготовленной продукции. С этой целью организуется тщательное хранение, упаковка продукции и транспортирование ее в соответствии с требованиями, вытекающими из свойств продукции.

Повышение квалификации работников предприятий. Уровень квалификации всего коллектива работников предприятия, их отношение к труду и расширение социалистического соревнования оказывают решающее влияние на качество продукции. Продукцию высокого качества могут производить лишь люди, овладевшие техникой и умеющие ее использовать. Большое влияние на повышение качества продукции оказывает сознательное отношение работников к труду.

Материальное поощрение работников за улучшение качества продукции. В некоторых отраслях промышленности, например в текстильной, введены повышенные цены за выпуск продукции первого сорта, а предприятия, выпускающие продукцию второго и третьего сортов, реализуют ее по сниженным ценам. На заводах установлена материальная ответственность работников за выпуск бракованных изделий. Если брак произведен по вине рабочего, то рабочий обязан из своего заработка покрыть часть убытка от брака. Если же рабочий невиновен в выпуске брака, то ему выплачивается лишь половина тарифной ставки за время, затраченное на обработку бракованной продукции. Использование этих материальных санкций способствует ликвидации брака и повышению качества продукции.

Особо стоит вопрос о повышении надежности продукции. Повышение надежности может быть достигнуто *равномерно-*

стью износа основных рабочих частей приборов, аппаратов, машин.

Для достижения этого проводится следующая работа: 1) анализ конструкций изделий с целью выявления деталей и узлов, не обеспечивающих оптимальной долговечности и надежности изделий, установленных с учетом не только физического, но и морального износа на основе технико-экономического анализа; 2) переконструирование слабых узлов и деталей, замена исходных материалов, рационализация технологии их изготовления и т. п.; 3) выравнивание сроков службы всех узлов и деталей в соответствии с установленными сроками проведения планово-предупредительных ремонтов и введение принудительной и регламентированной смены изнашивающихся деталей. На передовых предприятиях используются действенные меры по повышению надежности продукции.

На Казанском компрессорном заводе для повышения надежности продукции был произведен по методике, предложенной инженером Б. Колесниковым, расчет сроков службы деталей одного типа компрессора, выпускаемого заводом. Выяснилось, что для большинства деталей расчетные сроки службы совпадают с действительными, у двух деталей они оказались выше, и у двенадцати — меньше расчетных. Таким образом, задача сводилась к тому, чтобы определить материалы и способы их обработки, которые обеспечили бы деталям двенадцати наименований расчетные сроки службы. Интересен экономический результат применения этого метода. По существующим нормам за пятнадцатилетний срок службы компрессор должен иметь семь капитальных ремонтов, столько же средних и большое число мелких. Стоимость ремонтов в 5 раз превышала стоимость изготовления компрессора. Теперь же компрессор за 15 лет работы должен ремонтироваться лишь 5 раз, через 20 тыс. час. работы. Стоимость всех ремонтов составляет 95% стоимости изготовления компрессора. Потребность в запасных частях сокращается в 5 раз. На каждой тысяче компрессоров можно экономить 600—800 тыс. руб.

Столь же положительные результаты дало применение указанного метода на заводе «Манометр». Здесь поставлена задача пересмотреть конструкции серийных приборов и технологические процессы их изготовления, разработать вопрос применения новых высококачественных материалов, комплектующих изделий и т. п. На заводе созданы лаборатории: по измерению упругости, чувствительности и выбора соответствующих элементов приборов; исследованию электронных и полупроводниковых элементов и схем длительного испытания приборов и их узлов. В 1961 г. разработан новый полупроводниковый вторичный прибор; его гарантийный срок службы в 4 раза выше существующего. В 1961—1962 гг. начато серийное производство контрольных и унифицированных манометров с применением новых материалов и включением в их конструкцию корректора нулевого показателя, что очень важно для точной работы прибора. Гарантийный срок службы этих манометров увеличивается в 1,5 раза.

Увеличение надежности продукции связано с повышением экономичности производства. Новые приборы, обладая увеличенным гарантийным сроком службы, в 2 раза меньше по габаритам ранее выпускавшихся. Применение полупроводников, введение бесконтактных элементов и обеспечение лучшей технологичности конструкций увеличивают надежность и долговечность продукции в 4—6 раз при уменьшении количества деталей на 40% и металлоемкости на 45%.

2. ПЛАНИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Планирование повышения качества продукции осуществляется в двух формах: а) путем установления заданий по повышению сортности продукции с учетом повышения требований к каждому сорту, б) путем обеспечения соответствия годной продукции требованиям стандартов и технических условий с учетом повышения этих требований.

Планирование повышения качества продукции путем *повышения сортности* широко применяется в отраслях, производящих промышленные предметы потребления и продукты питания, а также в металлургической и химической промышленности. Сортность продукции устанавливается в зависимости от различных признаков. Так, в основных химических производствах сортность устанавливается в зависимости от процентного содержания полезного вещества. Например, суперфосфат простой изготовляется трех сортов. Из них высший сорт содержит по стандарту усвояемого P_2O_5 19,5%, первый сорт — 18,7%, второй сорт — 15,7%.

Планирование повышения качества продукции начинается обычно с *разработки и включения в план предприятия и цехов организационно-технических мероприятий по улучшению качества продукции.* В этом плане указывается перечень и содержание мероприятий, их цель, даваемый ими эффект и срок внедрения. В качестве примера можно привести следующий (условный) план организационно-технических мероприятий по повышению качества продукции.

На предприятиях, имеющих научно-исследовательские лаборатории, составляется *план научно-исследовательской работы в области повышения качества продукции.* В нем намечаются мероприятия по улучшению качества готовых изделий, по разработке технических условий, методов установления качества, правил сортировки и т. д.

На предприятиях проводится также *систематическая борьба с браком на производстве.*

Результаты мероприятий, направленных на повышение качества продукции, отражаются в итоговых показателях, в которых устанавливается задание по улучшению выпускаемых изделий. Этими показателями являются *повышение коэффициента сортности и сокращение удельного веса брака.*

Мероприятия в области повышения сортности продукции имеют особенно большое значение для улучшения качества продуктов питания и предметов народного потребления.

Коэффициент сортности продукции, выпускаемой различными сортами, определяется на основе различия цен по сортам и удельного веса продукции каждого сорта в общем выпуске продукции данного вида.

План мероприятий по повышению качества продукции

№ пп.	Наименование мероприятий	Цех	Срок исполнения	Ответственный за внедрение	Эффективность	Затраты (в тыс. руб.)	Экономия (в тыс. руб.)
1	Пересмотреть технологию обработки с целью ликвидации брака по обезуглероживанию . .	№ 1	III—IV кв.	Нач. цеха	Снижение брака на 1% от выпуска	2,0	8,9
2	Внедрить в производство сталь ШХ15 с целью ликвидации брака	Термический цех	Январь — февраль	Отдел главного металлурга и термический цех	Снижение брака на 70%, повышение качества изделий	2,0	8,6
3	Спроектировать и изготовить мерительные приспособления для контроля шлифовки . . .	№ 2	II—III кв.	ОГТ и соответствующий цех	Повышение производительности труда на 10%, сокращение брака на 20%	4,5	12,0
4	Спроектировать и изготовить прибор для контроля расстояния обрабатываемых отверстий		II—III кв.	ОТК	Улучшение качества контроля	3,6	6,8

Приводим методику расчета и планирования повышения сортности продукции.

На предприятии по плану намечается следующий выпуск изделий по сортам.

Расчет коэффициента сортности

Сорт	Удельный вес в общем выпуске продукции	Цена в % к цене I сорта	Расчет коэффициента сортности
I	70	100	$70 \times 100 = 7000$
II	20	95	$20 \times 95 = 1900$
III	10	90	$10 \times 90 = 900$
			$\frac{9800}{100 \times 100} = 0{,}98$

Найденный средний коэффициент сортности продукции процентируется к соответствующему отчетному показателю по данному виду продукции за предыдущий год. Отношение этих показателей устанавливает динамику качества данного вида продукции по коэффициенту сортности.

Использование коэффициента сортности позволяет также произвести расчет *сводного показателя качества продукции* по предприятию в целом и определить его динамику по отношению к предыдущему периоду.

Приводим примерную форму планирования повышения качества продукции по сортности изделий (см. стр. 365).

Таким образом, использование коэффициента сортности позволяет осуществить планирование повышения качества продукции в ряде отраслей промышленности. При этом следует иметь в виду, что требования к качеству продукции, в соответствии с которыми продукция относится к высшему, первому и т. д. сортам, могут изменяться в соответствии с техническим прогрессом производства и подъемом уровня жизни населения СССР. Так, например, может быть повышен стандарт на содержание полезного вещества в химическом продукте первого сорта, уменьшено число дефектов на 1 *кв. м* ткани первого сорта и т. д. Следовательно, *повышение качества продукции обеспечивается по двум направлениям: увеличением удельного веса высших сортов в общем выпуске продукции и повышением качественных признаков, определяющих отнесение продукции к высшим сортам.*

В отраслях промышленности, где показатель сортности продукции не применяется, например в машиностроении, планирование повышения качества продукции принимает иные формы. В этих отраслях продукция распределяется не по сор-

План повышения качества продукции

№ пп.	Вид продукции	Единица измерения	Выпуск продукции в натуре	В том числе выпуск по сортам						Цена по сортам (в % к цене I сорта)		Коэффициент сортности по плану	Выпуск продукции в денежном выражении (в тыс. руб.)		Коэффициент сортности предыдущего года	Повышение коэффициента сортности продукции (в %)
				I сорт		II сорт		III сорт					по цене I сорта	с учетом коэффициента сортности		
				количество	%	количество	%	количество	%	II сорт	III сорт					
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Изделие № 1	шт.	10 000	7 000	70,0	2 000	20,0	1 000	10,0	95,0	90,0	0,98	1 000	980	0,95	103,2
2	» № 2	шт.	5 000	4 000	80,0	500	10,0	500	10,0	90,0	80,0	0,97	2 500	2 425	0,93	104,2
	и т. д.															
	Итого . .		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,95	10 000	9 500	0,90	105,6

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Гр. 10 = $\frac{(\text{гр. 2} \times \text{гр. 3}) + (\text{гр. 4} \times \text{гр. 5}) + (\text{гр. 6} \times \text{гр. 7})}{100 \times 100}$.

2. Гр. 11 = гр. 1 × цену изделий I сорта.
3. Гр. 12 = гр. 11 × гр. 10.
4. Гр. 13 заполняется по соответствующим отчетным данным предыдущего года.
5. Гр. 14 = гр. 10 : гр. 13 × 100.
6. Строка «итого» рассчитывается:
   а) по гр. 11 и 12 — как арифметический итог,
   б) по гр. 10 — как отношение гр. 12 к гр. 11,
   в) по гр. 14 — как отношение гр. 10 к гр. 13 × 100.

там, а на *годную и брак*. Планирование повышения качества продукции здесь осуществляется путем установления заданий по увеличению выхода годной продукции, соответствующей требованиям стандартов и технических условий и совершенствованием самих стандартов и технических условий.

Стандарты и технические условия являются основой для дальнейшей работы по планированию качества продукции, а иногда и единственной формой планирования. На основе ГОСТов и технических условий в цеховые планы вводятся показатели качества продукции и мероприятия по повышению качества продукции. В техпромфинплане показатель качества выражается в задании по сокращению удельного веса брака, сокращению связанных с этим потерь и увеличению годной продукции.

3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В обеспечении высокого качества продукции огромная роль принадлежит техническому контролю.

Целью технического контроля качества продукции является обеспечение достижения установленного качества продукции, предупреждение брака, проверка распределения продукции по сортам и недопущение выпуска недоброкачественной продукции. Важнейшими задачами технического контроля производства является: а) контроль поступающих на предприятие сырья, материалов, топлива, покупных полуфабрикатов и т. п.; б) контроль состояния машин, орудий, инструментов, приспособлений и т. п.; в) контроль выполнения отдельными работниками требований технологического процесса изготовления продукции и г) выявление и предупреждение брака, выяснение причин его возникновения и разработка мероприятий по устранению этих причин. Решение этих задач позволяет использовать данные технического контроля для дальнейшего повышения качества выпускаемой продукции.

Организация и средства технического контроля

Для осуществления своих задач технический контроль на производстве имеет определенную организацию и располагает необходимыми средствами. По существующему положению ответственность за качество продукции несут *директор предприятия и главный инженер*. Для конкретного осуществления работы по контролю на предприятиях организуется *отдел технического контроля (ОТК)*, подчиненный непосредственно директору. Начальник ОТК несет персональную ответственность за качество продукции. В составе ОТК на предприятиях организуются в соответствии с вышеуказанными направлениями контроля

следующие отдельные бюро или группы: контроля материалов и полуфабрикатов, контроля орудий труда, контроля производственного процесса и испытания продукции, выявления и борьбы с браком. Заводскому ОТК в цехах подчинены старшие контрольные мастера цехов, в распоряжении которых находятся контрольные мастера и контролеры, непосредственно осуществляющие контроль продукции. На крупных предприятиях в составе ОТК организуется *контрольно-измерительная лаборатория*, а на крупных машиностроительных заводах — *механическая лаборатория*. Кроме того, на крупных машиностроительных заводах организуется *заводская металлографическая лаборатория*.

Средства контроля. Средствами контроля являются контрольно-измерительные инструменты, приборы и автоматические контрольные устройства и аппараты. В зависимости от точности контроля и характера производства применяются различные средства контроля. Они подразделяются на: а) ручные универсальные (применяемые в единичном и серийном производстве); б) ручные специальные (применяемые в массовом и крупносерийном производстве); в) механизированные; г) автоматические устройства и аппараты, автоматически контролирующие показатели качества изготовляемой продукции и сортирующие продукцию на годную и брак. Из всех перечисленных средств контроля особенно эффективны автоматические контрольные устройства, встроенные в оборудование и обеспечивающие контроль непосредственно в процессе изготовления продукции; они позволяют резко сократить численность контролеров и предупреждают возникновение брака. Средства контроля нуждаются в проверке, которая осуществляется контрольно-измерительной лабораторией и органами Комитета мер и измерительных приборов.

Виды и методы контроля

Контроль производства и качества продукции осуществляется в различных видах и различными методами.

Виды контроля устанавливаются в зависимости от характера производства (сложности, трудоемкости, взаимной связи смежных операций) и требований к качеству продукции. Различают следующие виды контроля: а) *групповой* — контроль группы смежных операций, связанных с полной или частичной обработкой отдельной детали; б) *пооперационный* — контроль соблюдения установленного процесса и размеров по каждой операции, осуществляемый в производствах большой сложности и точности; в) *выборочный* — контроль отдельных предметов труда, отбираемых в качестве представителей; выборочный контроль устанавливается на процессах (операциях), где соблюдение установленных параметров (размеров и т. п.) за-

висит от настройки (наладки) используемого оборудования; г) *сплошной* — контроль каждого предмета труда; он устанавливается на процессах (операциях), где соблюдение точности установленных параметров зависит от квалификации и внимания работников, например на ручных слесарных операциях. По назначению контроль разделяется на промежуточный и окончательный. *Промежуточный контроль* (который может быть систематическим и летучим) представляет собой оперативное текущее наблюдение за качеством продукции, проводимое путем проверки соблюдения технологического процесса обработки деталей или сборки узлов и механизмов. *Окончательный контроль* — это систематический и сплошной контроль каждого изделия, законченного изготовлением, с целью установления его соответствия установленным требованиям, стандарту или техническим условиям.

Методы контроля. Методами контроля являются: внешний осмотр, проверка размеров, проверка механических и физических свойств, испытание готовой продукции по установленным показателям качества.

Особое место среди методов контроля качества продукции занимает *статистический метод технического контроля.* Это объясняется следующим. Для социалистической промышленности, характеризующейся все большим распространением крупносерийного и массового производства, в организации технического контроля качества продукции приобретают все большее значение следующие моменты: а) предупредительный характер контроля, обеспечивающий предупреждение возникновения брака, а не только последующее его выявление и изоляцию; б) охват контролем всех стадий производства при сокращении числа контролеров. Такая организация контроля обеспечивается, во-первых, его автоматизацией (что не всегда возможно и часто требует значительных затрат) и, во-вторых, введением статистического метода контроля, возможности применения которого значительно шире и на внедрение которого не требуется сколько-нибудь значительных затрат.

Возможность и необходимость введения статистического метода технического контроля основаны на том, что изделия, производимые в равных условиях (из одинаковых материалов, на неизменном оборудовании и тем же персоналом), все же различаются по качеству. Это явление носит название *рассеяния значений характеристик.* Колебания значений характеристик вызываются причинами двоякого порядка. Одни причины действуют в определенном направлении, вызывая соответственное отклонение характеристики качества. Связь характеристики с этими причинами можно обнаружить и даже предвидеть. Например, износ токарного резца будет вызывать при прочих равных условиях увеличение диаметра обтачиваемых

изделий, износ развертки — уменьшение диаметра отверстий. Так же определенно и систематически действуют на размеры изготовляемых изделий люфт в опорах шпинделя, ослабление крепления приспособлений, постепенный износ рабочих калибров и т. п. Причины эти не случайны, и их называют «неслучайными», или, поскольку они доступны обнаружению и устранению, «устранимыми».

Однако и после устранения «неслучайных» причин колебание значения характеристик все же остается, хотя и в более узких границах. Это обусловлено действием других, часто многочисленных, причин, которые в отличие от первых называются «случайными». К ним относятся, например, изменения температуры или влажности воздуха и т. п. Устранить их часто невозможно, но в этом обычно и нет надобности, так как даже при требовании полной взаимозаменяемости деталей допустимы известные колебания числовых характеристик качества продукции.

Устранение влияния всех «неслучайных» причин изменения характеристик качества продукции приводит процесс изготовления продукции в такое состояние, когда качество продукции зависит только от влияния «случайных» причин и является практически устойчивым. Такое состояние процесса называется *состоянием статистического контроля, или устойчивости.*

Для процесса, находящегося в состоянии статистического контроля, можно установить статистический метод контроля качества продукции, существенными чертами которого являются: а) регулярность систематических наблюдений, б) осуществление контроля выборочных проб, в) нанесение результатов наблюдений на контрольный график, г) использование результатов контроля для корректировки условий технологического процесса и предупреждения брака. Экономические результаты статистического метода контроля качества заключаются в резком сокращении брака вследствие предупреждения его возникновения и резком сокращении числа контролеров вследствие перехода на выборочный вид контроля.

Для внедрения и осуществления статистического метода контроля требуется определенная подготовка. Не вскрывая математической основы этого метода, которой является теория вероятности, укажем, что для его внедрения требуется:

1. Установление способа определения однородности значения характеристики качества изделий, например диаметра валика; напомним, что при статистическом контроле качества продукции, осуществляемого проверкой определенной выборки (определенного количества изделий) из общего количества изготовляемой продукции, необходимо устанавливать однородность характеристик качества всех изделий в каждой пробе, подвергаемой контролю, т. е. их соответствие установ-

ленным пределам отклонений. Поэтому важно применять метод контроля, обеспечивающий правильность получаемых показателей. Это обеспечивается установлением среднего квадратического отклонения (δ) по следующей формуле:

$$\sigma = \frac{(X_1 - \overline{X}) + (X_2 - \overline{X}) + \ldots + (X_n - \overline{X})}{K - 1},$$

где K — количество деталей в партии;

$\overline{X}$ — среднее (арифметическое) значение измеряемого параметра;

X_1, X_2, X_n — фактические значения измеряемого параметра у отдельных изделий.

Систематическое наблюдение за средним квадратическим отклонением используется для предупреждения брака. При этом следует иметь в виду, что при устойчивом состоянии технологического процесса выход за пределы технологического допуска может иметь место при достижении величины отклонения от номинального размера, превышающей $\pm 3\sigma$. Распределение числовых значений характеристик качества продукции происходит по кривой нормального распределения Гаусса — Ляпунова, по которой соблюдение номинального размера в пределах $\pm 1\sigma$ составляет примерно 69%, в пределах $\pm 2\sigma$ — около 95% и в пределах $\pm 3\sigma$ — примерно 99,7%.

Отсюда следует, что если наблюдение за средним квадратическим отклонением показывает, что имеются отклонения в пределах $\pm 2\sigma$, то это служит первым предупреждением о нарушениях в условиях технологического процесса; выход отклонений за пределы $\pm 3\sigma$ требует остановки производства, выявления причин нарушения нормальных условий процесса и их восстановления.

2. Установление размера выборки для контроля, т. е. установление количества изделий (деталей), подвергаемых проверке, в общем количестве изготовляемых за смену, и распределение этой выборки на отдельные пробы, отбираемые через определенные промежутки времени. Размер выборки определяется следующим отношением:

$$N = \left(\frac{3\sigma}{\varepsilon}\right)^2,$$

где N — число изделий (деталей) в выборке;

ε — допустимая ошибка (от 0,05 до 0,2).

В нашем примере при $\sigma = 0{,}2$ и принимая $\varepsilon = 0{,}1$ размер выборки составит:

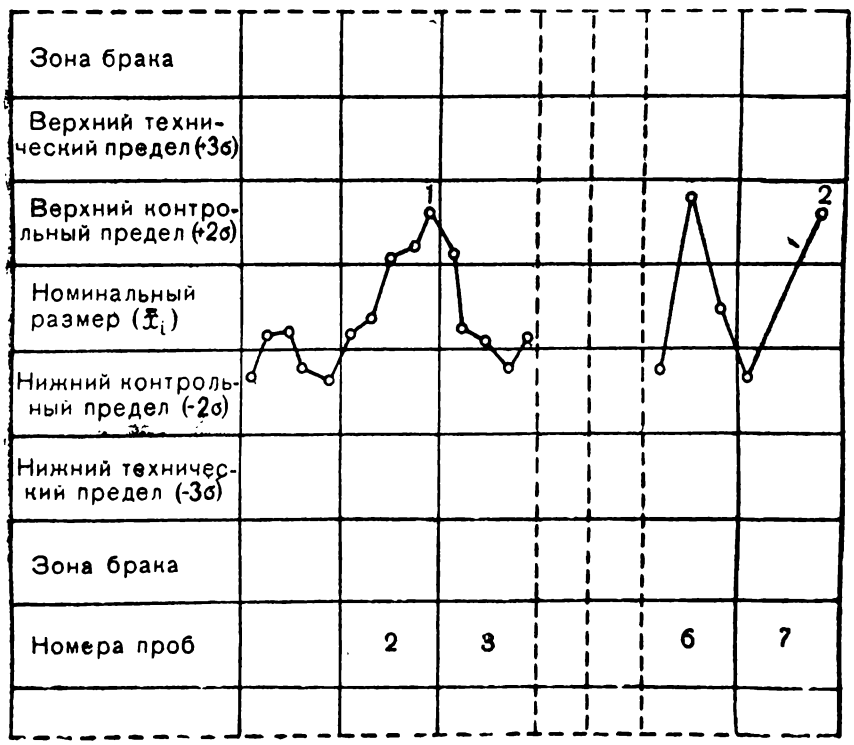
$$N = \left(\frac{3 \times 0{,}2}{0{,}1}\right)^2 = \frac{9 \times 0{,}04}{0{,}01} = 36 \text{ штук.}$$

Принимая размер одной пробы в 5 штук, определяем число проб, которое в нашем случае будет равно 7. Это означает, что в течение смены следует производить отбор проб каждый час; практически отбор проб производится между двумя последующими подналадками оборудования через каждые 15, 30, 60,

90 или 120 минут, в зависимости от устойчивости технологического процесса.

3. Построить контрольные графики для каждого изделия (детали) и каждой операции технологического процесса его изготовления. Для этого на листе миллиметровой бумаги (200 × 150 *мм*) проводят горизонтальную линию, на которой указывают номера проб. На вертикальной линии наносят деления для указания отклонений и наносят пять сплошных линий, из которых одна соответствует номинальному значению параметра ($\bar{X}_i$), вторая — нижнему пределу контрольного допуска (-2σ), третья — нижнему пределу технического допуска (-3σ), четвертая — верхнему пределу контрольного допуска ($+2\sigma$) и пятая — верхнему пределу технического допуска ($+3\sigma$); затем такой график используется для внесения фактических результатов контроля качества продукции, что осуществляется установлением на графике точек, соответствующих значению характеристик. Тогда контрольный график по операции будет иметь следующий вид:

Контрольный график по операции



[1] Износ резца; наладка.
[2] Люфт в опорах шпинделя; ремонт.

После того как контрольные графики по отдельным изделиям и операциям составлены, контролеры обучаются их заполнять и использовать результаты наблюдений. Затем производится параллельный опытный контроль качества продукции обычными методами и статистическим методом. После проверки удовлетворительности подготовки статистический метод контроля качества вводится в действие.

Кроме всех указанных методов и видов контроля в настоящее время получает развитие технический контроль *самими рабочими,* с отказом от контролеров ОТК. Это начинание имеет большое будущее; оно обеспечивает массовость контроля; его сплошной характер и высокое качество, базирующиеся на высокой квалификации и коммунистическом отношении к труду тех рабочих, кому предоставляется право самостоятельного контроля.

Учет брака продукции

В результате проведения контроля качества продукции выявляется некоторое количество брака, который должен быть учтен и изолирован от годной продукции. Учет брака позволяет не только выявить его размер, но и установить причины и виновников брака, что способствует его недопущению в будущем. На каждом предприятии применительно к наиболее частым случаям брака должен составляться *классификатор брака,* который показывает: а) причину брака, б) виновников, в) степень непригодности изделия. Классификатор брака подлежит периодическому изменению по мере развития техники и изменений в организации производства. Классификатор брака составляется по цехам, отдельным технологическим процессам и видам изделий.

Учет брака дает возможность своевременно выявить его, установить потери от него, определить количество заготовок, необходимых для запуска в производство, взамен забракованных.

Рассматривая вопрос о браке, следует отметить, что неправильно считать количество брака только на основании отбраковки внутри завода. Необходимо учитывать дефекты продукции, обнаруженные у потребителя. На эти изделия обычно либо составляется рекламация, либо они возвращаются обратно изготовителю. Тщательный анализ причин выпуска продукции, на которую поступают рекламации, установление виновников, доведение фактов получения рекламаций до сведения всего коллектива являются действенными мероприятиями по борьбе с браком и по улучшению качества продукции.

Следует отметить, что нередки случаи, когда потребитель неправильно использует изделия, чем ухудшает их качественные показатели. Поэтому для изучения качества изделия в

эксплуатации целесообразен выезд к потребителю инспекторов ОТК, которые инструктируют потребителя, как правильно использовать изделие. Вместе с тем на основе наблюдения за работой каждого узла или механизма инспектор ОТК участвует в разработке соответствующих мер по улучшению производства данного изделия. Снижение количества рекламаций свидетельствует о том, что предприятие повышает качество продукции.

Раздел IV

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ И МАТЕРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Глава XIV

ОРГАНИЗАЦИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

В социалистическом обществе, где труд имеет непосредственно общественный характер, огромное значение приобретает систематический рост производительности труда, обеспечивающий действительное увеличение богатства общества. В. И. Ленин учил: «Повышение производительности труда составляет одну из коренных задач, ибо без этого окончательный переход к коммунизму невозможен»[1].

В резолюции XXII съезда КПСС говорится: «Повышение производительности труда — коренной вопрос политики и практики коммунистического строительства, непременное условие подъема благосостояния народа, создания изобилия материальных и культурных благ для трудящихся»[2].

Важнейшими условиями повышения производительности труда при социализме являются быстрый рост и совершенствование крупной индустрии, особенно машиностроения, обеспечивающие технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства; развитие науки, неуклонный подъем общеобразовательного и культурного уровня населения и квалификации трудящихся; улучшение организации труда; развитие творческой инициативы трудящихся; всемерное развертывание массового соревнования за совершенствование производства; личная материальная и моральная заинтересованность в результатах своей работы.

Организация труда на социалистических предприятиях включает систему мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий для рационального использования рабочего времени и эффективного использования техники в интересах роста производства, повышения производительности труда и создания нормальных, здоровых условий труда. Содержание организации труда и его техниче-

---

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 29, стр. 93.

[2] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 310.

ского нормирования определяется конкретными условиями производства на данном предприятии, и прежде всего технической базой производства. Задача наиболее полного использования новой техники может быть успешно решена только в том случае, если формы организации труда соответствуют техническому уровню предприятия, а устанавливаемые нормы затрат рабочего времени являются технически обоснованными. Поэтому прогресс техники вызывает необходимость непрерывного совершенствования организации труда и его технического нормирования.

Необходимость внедрения прогрессивной организации труда подчеркивается в Программе КПСС, принятой на XXII съезде КПСС: «Новая техника и сокращение рабочего дня требуют перехода к более высокой ступени организации труда. Технический прогресс и лучшая организация производства должны быть использованы полностью на каждом предприятии для повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции» [1].

На социалистических предприятиях процесс совершенствования организации труда и его нормирования осуществляется планомерно, в порядке разработки и выполнения планов по труду.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Задачи организации труда на социалистических промышленных предприятиях определяются производственными отношениями, в частности характером труда при социализме. В социалистическом обществе труд является первейшей обязанностью всех работоспособных членов общества. Эта характерная черта социализма находит свое выражение и в организации труда на каждом предприятии.

Задачи организации труда

Основными задачами организации труда являются:

1. *Обеспечение систематического роста производительности труда.* Основой повышения производительности труда в социалистической промышленности является прогресс в области техники, технологии и организации производства.

2. *Улучшение условий и облегчение труда.* Это выражается в систематическом внедрении механизации и автоматизации, особенно на тяжелых и трудоемких работах, в сокращении длительности рабочего дня, в улучшении санитарно-гигиенических условий труда на предприятиях и широком внедрении техники безопасности, в предоставлении трудящимся ежегодно оплачиваемого отпуска и организации их отдыха.

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 375.

3. *Систематическое повышение культурно-технического уровня работников.* Это осуществляется через систему бесплатного обучения трудящихся в специальных учреждениях по подготовке и повышению квалификации кадров.

4. *Повышение сознательной трудовой дисциплины работников.* Подчеркивая важность этой задачи, В. И. Ленин говорил: «Коммунистическая организация общественного труда, к которой первым шагом является социализм, держится и чем дальше, тем больше будет держаться на свободной и сознательной дисциплине самих трудящихся, свергнувших иго как помещиков, так и капиталистов» [1].

5. *Широкое развитие социалистического соревнования трудящихся,* особенно его наиболее высокой формы — движения за коммунистический труд, и *всемерное распространение передового производственного опыта.*

Все изложенное позволяет сформулировать понятие социалистической организации труда. *Социалистическая организация труда на промышленном предприятии есть совокупность мероприятий, осуществляемых с целью обеспечения систематического роста производительности труда путем наиболее полного использования оборудования и других средств производства, достижения непрерывности производственного процесса, внедрения передовой техники и технологии, распространения передовых методов труда; она обеспечивает улучшение охраны здоровья и безопасность труда работников предприятия, повышение их культурного и профессионального уровня, улучшение их материального благосостояния.*

Основные направления совершенствования организации труда

Основными направлениями в области улучшения организации труда являются: планомерное разделение труда, распределение рабочих по сменам, проведение инструктажа рабочих, уплотнение рабочего дня и обеспечение лучшего использования техники производства, укрепление дисциплины труда, повышение квалификации рабочих, осуществление мероприятий по охране труда и техники безопасности.

Разделение труда является основным средством повышения его производительности. Различают операционное разделение труда, отделение квалифицированной работы от неквалифицированной, отделение основной работы от вспомогательной.

Операционное разделение труда вытекает из расчленения производственного процесса в соответствии с используемыми орудиями труда. В зависимости от характера орудий труда оно может быть двух видов. Так, использование высокопроизводительного оборудования, предназначенного для исполнения одной операции, обусловливает одну форму разделения труда и

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 29, стр. 387.

расстановки рабочих в производственном процессе. Использование агрегатных станков [1], позволяющих одновременно или последовательно осуществлять несколько технически однородных операций на одном рабочем месте, вызывает другую форму разделения труда. Но и в том и другом случае разделение труда объективно предопределяется характером используемых орудий труда.

Отделение квалифицированной работы от неквалифицированной позволяет наиболее полно использовать квалификацию рабочего, так как освобождает его от выполнения работ, не требующих больших знаний, умения и опыта. Примером указанного разделения труда может служить выделение в самостоятельные операции черновой и чистовой механической обработки детали.

Отделение основной работы от вспомогательной обеспечивает непрерывность и повторяемость выполнения рабочим производственной операции; создание на этой основе высокого рабочего ритма, накопление производственных навыков выполнения операции и рост квалификации рабочего; улучшение использования применяемого оборудования вследствие ликвидации (или сокращения) перерывов в его использовании, связанных с отвлечением основного рабочего на выполнение вспомогательных работ.

В 1958 г. инженер Р. Миускова произвела исследование влияния роста производственных навыков на затраты времени при работе на токарных станках. Этими наблюдениями установлено, что непрерывное выполнение рабочим одной и той же операции по обработке определенной детали (без отвлечения на выполнение вспомогательных работ) ведет к существенному сокращению затраты времени на операцию. Если принять время, затрачиваемое на обработку первой по порядку детали, за 1,0, то при обработке десятой детали затраты времени сокращаются в 1,41 раза, а на обработке сотой детали — в 2,12 раза. Результаты наблюдений за продольной обточкой на токарном станке приведены в следующей таблице [2]:

Влияние порядкового номера обрабатываемой детали на снижение времени ее обработки

Порядковый номер обрабатываемой детали	1	2	5	10	20	30	50	100	300	1000	2000	5000
Коэффициент снижения затрат времени	1,0	1,1	1,27	1,41	1,59	1,76	1,88	2,12	2,55	2,93	3,39	3,92

[1] К агрегатным станкам относятся такие, которые имеют несколько рабочих органов (например, многопозиционные колонково-карусельные станки, специальные и многошпиндельные сверлильные станки и т. д.).

[2] См. «Социалистический труд», 1959, № 3, стр. 78.

Указанные данные относятся к условиям непрерывного выполнения определенной операции на данном рабочем месте. Они позволяют сделать вывод, что при прочих равных условиях (при том же станке, инструменте, последовательности и методе обработки) освобождение станочного рабочего от выполнения вспомогательных работ, создающих перерывы в выполнении операции, и переход от единичного производства к массовому обеспечивают повышение производительности труда примерно в 4 раза, причем производительность труда существенно повышается уже с 10-й операции.

Распределение рабочих по сменам. На предприятиях промышленности применяется преимущественно работа в две и три смены. К числу основных требований организации многосменной работы и распределения рабочих по сменам относятся следующие:

а) численность рабочих в каждой смене устанавливается примерно равной; это требует и примерного равенства (с точки зрения объема и трудоемкости) сменных заданий по выпуску продукции;

б) работа в разных сменах выполняется на одинаковом уровне технического руководства, оперативной подготовки производства, обслуживания рабочих мест и т. д.;

в) разграничение ответственности рабочих, работающих в разных сменах, за сохранность оборудования и технической оснастки (инструментов и приспособлений);

г) организация учета сменной выработки, а в случае, если длительность выполнения работы больше длительности смены (например, в металлургическом производстве), определение процента готовности и качества работы по сменам;

д) организация ответственной сдачи-приемки смен.

Многосменная работа организуется по графикам, которые должны обеспечивать: а) ритмичное чередование работы и отдыха, б) постоянное начало и окончание смен, в) уравнивание продолжительности ночной смены с дневными, г) регулярное предоставление еженедельных дней отдыха с продолжительностью отдыха не менее 41 часа (при 7-часовом рабочем дне). Графики должны способствовать закреплению рабочих (или бригад) за оборудованием и рабочими местами, а также обеспечивать соответствие рабочего времени по графику месячной норме рабочего времени или в крайнем случае лишь незначительное отклонение от нее.

На многих текстильных фабриках Ивановской и Московской областей введен новый сменный график, предусматривающий работу преимущественно в две смены (вместо трех). Рабочие трудятся пять дней в неделю при 8-часовом рабочем дне и двух выходных днях. Такой график позволяет каждому рабочему работать в ночную смену лишь 2 раза в месяц вместо 6—8 раз при 3-сменной работе. Это значительно улучшает условия труда и способствует повышению его производительности.

Под *производственным инструктажем* понимается полное ознакомление рабочих мастером участка (или бригадиром) с порядком, способами и методами выполнения работы. Производственный инструктаж осуществляется либо устно, либо путем выдачи рабочему письменной инструкции.

Производственный инструктаж охватывает: ознакомление с оборудованием, инструментом, приспособлениями, необходимыми для выполнения работы; установление производственного режима выполнения работы (например, при механической станочной обработке в машиностроении, установление глубины резания, подачи и скорости резания); ознакомление рабочего с правильной последовательностью выполнения отдельных приемов выполняемой операции; инструктирование рабочего о правильном поведении при выполнении работы, обеспечивающем безопасность его труда; ознакомление с необходимыми способами контроля качества выполняемой работы, предупреждающими возникновение брака, и т. п.

Важнейшей предпосылкой *уплотнения рабочего дня* является тщательная оперативная подготовка рабочей смены. Такая подготовка проводится специальными бригадами рабочих в течение перерыва между сменами, в обеденный перерыв внутри смены и в нерабочую (обычно ночную) смену, если режим работы предприятия (цеха) предусматривает это. В подготовительную смену или в перерывах между сменами осуществляются следующие мероприятия:

а) полная уборка рабочих мест и цеха;

б) вывозка отходов производства;

в) проверка, осмотр и мелкий ремонт оборудования, приспособлений, инструментов, изложниц, опок, штампов, моделей и т. д., пополнение их оборотного запаса;

г) наладка и настройка оборудования по установленным параметрам производственного процесса;

д) проверка наличия материалов, заготовок и полуфабрикатов и в случае необходимости пополнение их запасов.

Уплотнение рабочего дня, т. е. ликвидация потерь в использовании времени рабочей смены, теснейшим образом связано с обеспечением более полного и интенсивного использования техники производства. В целях улучшения использования оборудования передовики производства применяют ряд новаторских приемов в своей работе, основными из которых являются следующие:

а) совмещение выполнения ручных приемов операции с машинным временем, чем устраняются или сокращаются остановки оборудования;

б) исполнение отдельных приемов операции не последовательно, а параллельно, обеими руками;

в) применение многоместных приспособлений, позволяю-

щих производить одновременную установку нескольких предметов труда (деталей) на оборудование и съем с него, что сокращает затраты вспомогательного времени на единицу продукции;

г) применение одновременной обработки предмета труда несколькими инструментами (при так называемой многоинструментальной наладке оборудования), чем обеспечивается значительное сокращение затрат основного времени на единицу продукции;

д) применение специальных инструментов и приспособлений (например, резца Колесова для силового резания и т. п.), позволяющих сократить затраты времени на единицу продукции;

е) повышение параметров производственного режима (например, температуры дутья в сталеплавильном производстве, скорости резания металла в машиностроении и т. д.), ведущее к резкому сокращению затрат основного времени на единицу продукции.

Использование всех резервов роста производства, связанных с организацией труда, возможно лишь при условии *укрепления трудовой дисциплины работников.* Невыход или несвоевременный приход на работу даже отдельных рабочих или нарушение ими установленного режима работы приводят к нарушению всего производственного процесса. Тесная связь процессов производства и операций, наиболее ярко выраженная в непрерывно-поточном производстве, наряду с соблюдением трудовой дисциплины требует и соблюдения так называемой *технологической дисциплины,* т. е. точного и неуклонного выполнения всех операций в соответствии с предписанной технологией. Соблюдение трудовой и технологической дисциплины является одним из условий ритмичности производства, обеспечения высокого качества продукции и недопущения брака.

Необходимым элементом совершенствования организации труда является постоянное *повышение квалификации рабочих.* Это диктуется как непрерывным оснащением производства новой техникой, использование которой требует высокой квалификации трудящихся, так и задачей улучшения использования наличного оборудования.

В настоящее время существенно изменилось содержание работы по повышению квалификации рабочих на предприятиях. Принятый в декабре 1958 г. сессией Верховного Совета СССР «Закон об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР» непосредственно связан с потребностями социалистического производства. В соответствии с этим законом учащиеся восьмилетней неполной средней школы получают основы общеоб-

разовательных и политехнических знаний, овладевают навыками труда в мастерских. Полное среднее образование учащиеся получают в школах разных типов: в вечерних школах рабочей и сельской молодежи, средних общеобразовательных трудовых политехнических школах с производственным обучением и других учебных заведениях. Производственное обучение и общественно полезный труд учащихся осуществляются в цехах ближайших предприятий, в школьных и межшкольных мастерских и т. д. Таким образом, производственное обучение осуществляется в широком масштабе еще в период получения учащимся общеобразовательных знаний. Наряду с этим закон об укреплении связи школы с жизнью предусматривает преобразование в течение трех — пяти лет разнообразных школ и училищ трудовых резервов в профессионально-технические училища единого типа. Подготовкой квалифицированных рабочих для промышленности занимаются дневные и вечерние городские профессионально-технические училища со сроком обучения от одного до трех лет. Все это изменяет содержание работы по повышению квалификации рабочих на предприятиях. Повышение квалификации рабочих характеризуется максимальным приближением обучения к конкретным требованиям и условиям производства данного предприятия и должно обеспечивать непрерывность в комплектовании предприятия квалифицированными кадрами именно на тех участках, где это наиболее необходимо для успешного выполнения заданий плана.

Повышение квалификации рабочих и освоение ими новой техники и передовых методов труда осуществляются в различных формах, к числу которых относятся:

производственно-технические курсы, на которых обучаются рабочие, проработавшие на производстве после начальной профессионально-технической подготовки не менее года;

школы высококвалифицированных рабочих, в которых обучаются рабочие, окончившие производственно-технические курсы и практически освоившие работу высоких разрядов. На курсах и в школах осуществляется теоретическое и практическое обучение, завершаемое техническим экзаменом и присвоением высших разрядов.

На предприятиях организуется также *обучение дополнительным профессиям и специальностям,* которое проводится, как правило, в индивидуальном порядке, путем прикрепления обучающихся к высококвалифицированным рабочим.

Для освоения новой техники и широкого распространения передовых методов труда образуются:

курсы целевого назначения для изучения новой техники, новых технологических процессов, поточных методов производства, а также по изучению причин брака, экономии материа-

лов и по устранению пробелов в подготовке рабочих (курсы по изучению чертежей, правил эксплуатации нового оборудования и т. д.);

школы передового опыта (индивидуальные и коллективные) для распространения методов новаторов производства; особенностью этих школ является преобладание практического обучения, проводимого самими передовиками производства, путем непосредственного показа на рабочих местах передовых методов труда.

Эти и другие формы обучения на предприятиях обеспечивают повышение квалификации рабочих.

Охрана труда и обеспечение техники безопасности

Охрана здоровья работающих при выполнении ими своих производственных обязанностей и обеспечение техники безопасности на социалистических предприятиях являются отличительной чертой и особенностью социалистической организации труда. Эта черта внутренне свойственна организации труда на социалистических предприятиях и подчеркивает гуманистическую ее сущность. В центре социалистической организации труда находится *человек,* и сохранение его здоровья, обеспечение безопасности его труда составляют одну из основных задач организации труда на социалистических предприятиях.

В Советском Союзе ни одно предприятие не может быть открыто, пущено в ход или переведено в другое здание без санкции инспекции охраны труда и органов санитарно-промышленного и технического надзора. Советское законодательство устанавливает, что все предприятия и учреждения должны принимать необходимые меры к устранению и уменьшению вредных условий работы, предупреждению случаев травматизма и к содержанию мест работы в надлежащих санитарно-гигиенических условиях согласно общим и специальным правилам по отдельным производствам. В надлежащих случаях предусматривается выдача нейтрализующих веществ, жиров, молока, организация специального питания для рабочих ряда профессий. Рабочим выдается специальная защитная одежда. На работах, связанных с загрязнением тела, предусматривается выдача на дом за счет предприятия мыла.

Охрана труда и улучшение условий труда являются предметом повседневной заботы партии и правительства. Одним из важнейших мероприятий в области охраны труда является *сокращение рабочего дня и рабочей недели.* В течение предстоящих десяти лет, как указывается в Программе КПСС, осуществится переход на 6-часовой рабочий день — при одном выходном дне в неделю или на 35-часовую рабочую неделю — при двух выходных днях, а на подземных работах и производствах с вредными условиями труда — на 5-часовой

рабочий день или на 30-часовую пятидневную рабочую неделю. Во втором десятилетии на базе соответствующего роста производительности труда начнется переход к еще более сокращенной рабочей неделе.

Работа по охране труда и технике безопасности находится под общественным контролем. В соответствии с «Положением о постоянно действующем производственном совещании на промышленном предприятии, стройке, в совхозе, МТС и РТС», утвержденным 9 июля 1958 г. Советом Министров СССР и ВЦСПС, в компетенцию совещания входит наряду с другими вопросами организации и техники производства рассмотрение мероприятий по улучшению охраны труда и техники безопасности и целесообразному использованию средств, ассигнованных на эти цели.

В Программе КПСС о перспективах улучшения охраны труда говорится следующее: «Всемерное оздоровление и облегчение условий труда — одна из важнейших задач подъема народного благосостояния. На всех предприятиях будут внедрены современные средства техники безопасности и обеспечены санитарно-гигиенические условия, устраняющие производственный травматизм и профессиональные заболевания. Постепенно ликвидируются ночные смены на предприятиях, за исключением тех, где круглосуточная работа обусловливается технологическим процессом или необходимостью обслуживания населения».

В соответствии с указанными общими и специальными положениями на предприятиях осуществляется огромная по своему объему и чрезвычайно важная работа по охране труда и обеспечению техники безопасности.

Основными мероприятиями в этом направлении являются:

а) *технологические и технические* — автоматизация и механизация технологических процессов; ограждение движущихся частей; герметизация оборудования, переход от процессов с вредными условиями производства к безвредным;

б) *строительные и санитарно-технические* — рациональное устройство зданий, вентиляции, отопления, освещения; оборудование вспомогательных помещений, душей, раздевалок, умывальников; звукоизоляция, теплоизоляция агрегатов и оборудования и т. п.;

в) *организационно-технические* — регламентация труда и отдыха (введение производственной гимнастики), правильное использование перерывов в работе, содержание рабочих помещений в чистоте, обучение безопасным методам производства работ, пропаганда безопасных методов труда; обеспечение рабочих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты: очками, респираторами, противошумами, промышлен-

ными противогазами; гигиена работающих: мытье рук, тела и уход за кожей, применение защитных мазей и паст.

Состояние охраны труда и техники безопасности на предприятии повседневно контролируется органами надзора профессиональных союзов и заводскими общественными организациями. Ведется статистический учет количества случаев и причин травматизма. С этой целью используются следующие показатели травматизма:

коэффициент частоты ($K_ч$), показывающий количество травм на 1000 человек работающих; этот коэффициент рассчитывается по следующей формуле:

$$K_ч = \frac{A \times 1000}{B},$$

где A — число случаев травматизма за отчетный период;
B — среднесписочное количество работающих на данном предприятии за данный период;

коэффициент тяжести ($K_т$), определяющий длительность потери трудоспособности в результате происшедших случаев травматизма за данный период; этот коэффициент определяется по формуле:

$$K_т = \frac{Д}{A_1},$$

где $Д$ — число рабочих дней, потерянных в связи с нетрудоспособностью в результате происшедших случаев травматизма;
A_1 — число случаев травматизма, по которым закрыты листки нетрудоспособности за данный период.

Оба эти коэффициента дают достаточное представление о состоянии травматизма на производстве.

Организация и обслуживание рабочих мест

Условия высокопроизводительной работы, создаваемые социалистической организацией труда, реализуются на рабочем месте. *Рабочим местом называется пространственно ограниченный участок производственной площади, который оснащен оборудованием, приспособлениями и инструментами и используется одним или группой рабочих для выполнения определенной части технологического процесса.* Рабочее место является первичным звеном организации производственного процесса. Организация и оснащение рабочих мест зависят от степени их специализации и от характера процесса труда, выполняемого на данном рабочем месте.

Специализация рабочего места определяется количеством и содержанием производственных операций, выполняемых на данном рабочем месте. Наиболее полно специализация рабочего места представлена в массовом производстве, организованном по методу непрерывного потока. Там за каждым рабо-

чим местом закреплена лишь одна производственная операция. В серийном производстве специализация рабочего места выражена менее полно, так как при этом методе за каждым рабочим местом закреплено исполнение нескольких технически однородных операций. В единичном производстве рабочие места приобретают универсальный характер. Это означает, что на каждом рабочем месте выполняются все те операции технологического процесса, которые технически возможно выполнить на данном рабочем месте.

Определяющее влияние используемого оборудования на организацию труда было указано еще К. Марксом: «Труд организуется и разделяется различно, в зависимости от того, какими орудиями он располагает» [1].

В зависимости от степени специализации рабочие места оснащаются различным оборудованием: *специальным,* т. е. сконструированным для выполнения определенной операции при изготовлении определенного изделия; это обусловливает соответствующую организацию труда, характеризуемую закреплением на длительный срок исполнения одной операции за данным рабочим местом; *специализированным,* т. е. приспособленным для выполнения технически однородных операций; организация труда предусматривает регулярное чередование исполнения отдельных операций данной группы на этом рабочем месте; *универсальным,* т. е. используемым для выполнения всех операций, допускаемых конструкцией и технической характеристикой оборудования; организация труда характеризуется эпизодической загрузкой рабочего места разнообразными операциями по разовым нарядам.

Наряду с указанной классификацией рабочие места различаются в соответствии с имеющимися специальными транспортными устройствами (конвейеры, рольганги, склизы и т. д.), по числу и характеристике применяемых инструментов и приспособлений и т. п.

По *характеру выполняемого трудового процесса* различают: рабочие места ручной работы; частично механизированные с применением пневматического и электрифицированного инструмента; механизированной станочной работы с различной степенью автоматизации; комплексно механизированные и автоматизированные агрегатные рабочие места (автоматические поточные линии).

Различия в характере трудового процесса влияют на организацию и оснащение рабочих мест. Так, на рабочем месте *ручной работы* характерным является наличие инструментов ручной работы и расположение их в определенном порядке, обусловленном содержанием работы (в зоне движения вытя-

[1] *К. Маркс* и *Ф. Энгельс.* Соч., т. 4, стр. 152.

нутых рук рабочего, используемых правой рукой — справа, используемых левой рукой — слева, применяемых часто — ближе, редко используемых — дальше и т. д.). На *автоматической поточной линии* характерным является наличие специальных станков, автоматов и соответствующих транспортных, контрольных и прочих устройств, обеспечивающих комплексную автоматизацию основных и вспомогательных процессов при обеспечении единого ритма выполнения всех операций на линии.

Совершенствование организации рабочих мест в различных отраслях промышленности имеет некоторые особенности, отражающие отраслевые различия в содержании производственного процесса. Вместе с тем имеются и общие направления в улучшении организации рабочих мест, к числу которых относятся: выбор места нахождения рабочего, рациональное расположение материала, комплектность инструментов и приспособлений.

Выбор места нахождения рабочего и рациональное расположение запасов обрабатываемого материала должны обеспечить близость рабочего к используемому оборудованию, удобство управления им, легкодоступность материала и заготовок, краткость проходимого пути в цикле исполнения операций, удобство положения рабочего и т. п.

При работе на специализированных рабочих местах в поточной линии сборки особенно большое значение приобретает *правильное расположение стеллажей с материалами, заготовками и полуфабрикатами.* При установке, например, на изделие двух деталей при движущемся конвейере организация хранения деталей на двух стеллажах вместо одного с максимальным приближением их к конвейеру значительно сокращает путь, проходимый рабочим, а следовательно, и трудоемкость выполняемой им операции. Такое же влияние имеет и уровень расположения стеллажей. Известно, например, что расположение стеллажей заготовок и готовых изделий на уровне стола станка обеспечивает увеличение производительности на токарных работах на 6—8%.

Комплектность наличия инструментов и приспособлений на рабочем месте должна обеспечивать рабочему возможность выполнения всех закрепленных производственных операций и поддержания оборудования в исправности. Различают два вида оснащения рабочего места: а) *постоянное,* к которому относятся: станок, вспомогательный инструмент для наладки и обслуживания оборудования; вспомогательные материалы для ухода за станком, чистки и смазки, удаления стружки; справочная документация на оборудование; транспортные устройства и подъемно-транспортное оборудование; стеллажи для материалов, заготовок и обработанных деталей; б) *вре-*

менное, к которому относятся: материалы, полуфабрикаты, специальные рабочие и измерительные инструменты для выполнения определенной операции, приспособления, техническая и оперативная документация.

Рабочее место на предприятии должно содержаться в чистоте и порядке, что характеризует уровень производственной культуры. На передовых предприятиях разрабатываются и вводятся в действие так называемые *нормали чистоты,* предусматривающие определенный уровень порядка и чистоты на рабочем месте. При нарушении установленной нормали чистоты мастер участка обязан лично навести порядок; премия, полагающаяся рабочему за выполнение показателей плана, в этом случае несколько уменьшается.

Каждое рабочее место требует систематического и налаженного обслуживания. Основными линиями обслуживания рабочего места являются: периодическая наладка оборудования; его регулярная смазка, чистка и уборка; регулярный надзор, проверка и ремонт технологического, электро- и подъемно-транспортного оборудования; своевременная подача инструментов и приспособлений, их ремонт и централизованная заточка; своевременная доставка материалов, заготовок и полуфабрикатов; своевременная выдача заданий, нарядов на работу, чертежей, технической документации и т. д.; осуществление производственного инструктажа со стороны мастера участка; организация технического контроля производственного процесса, качества продукции и состояния орудий и предметов труда; систематический контроль техники безопасности и охраны труда.

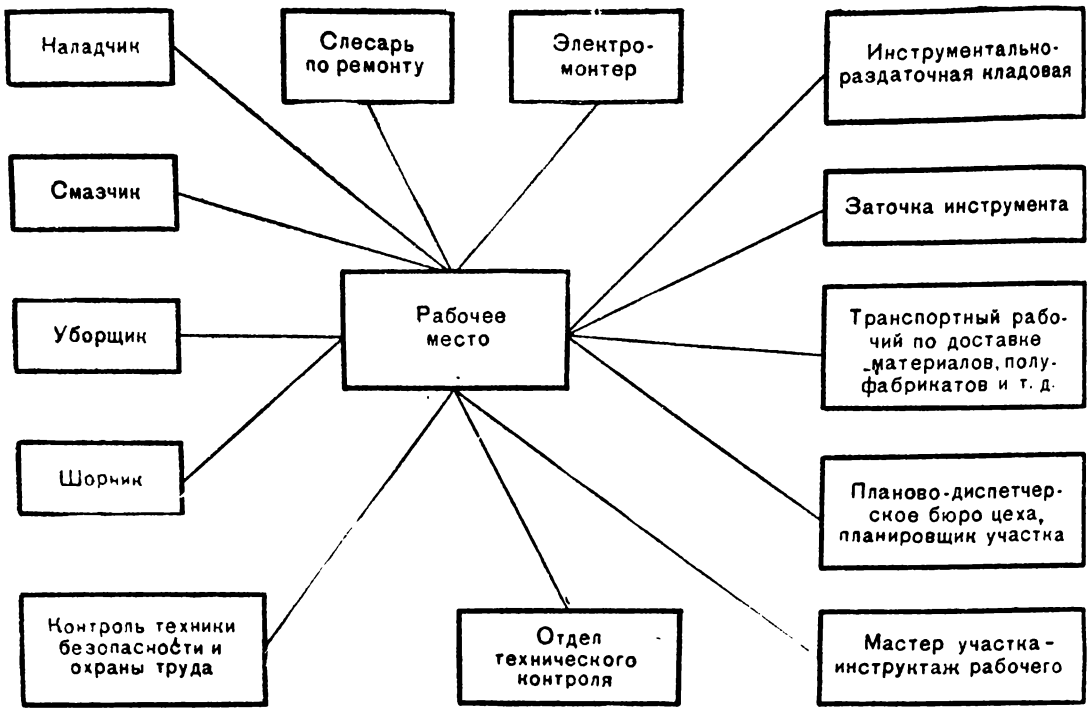
Обслуживание рабочего места выполняется соответствующими цеховыми службами и схематически имеет следующий вид (см. стр. 388).

Как видно из приведенной схемы, обслуживание рабочего места очень многообразно и требует согласованных действий различных исполнителей для обеспечения бесперебойной работы. Поэтому целесообразно охарактеризовать круг обязанностей различных исполнителей, принимающих участие в обслуживании рабочего места.

Прежде всего обслуживание рабочего места осуществляется *самим рабочим:* он обязан систематически производить чистку станка, в необходимых случаях менять инструмент (при переходе с одной работы на другую), производить смену затупившегося инструмента и подналадку оборудования (т. е. восстановление наладки оборудования, произведенной наладчиком); все это входит в так называемое техническое обслуживание рабочего места.

Обслуживание рабочего места обеспечивается также *персоналом производственного участка,* в состав которого оно

Схема обслуживания рабочего места



входит. Участковое обслуживание охватывает: инструктаж, руководство и контроль со стороны мастера участка; наладку оборудования, его смазку, уборку рабочего места, исполнение шорных работ; выдачу заданий, нарядов на работу, чертежей и технической документации планировщиком участка и учет выработки.

Наконец, обслуживание рабочего места обеспечивается *персоналом цеха*. Цеховое обслуживание включает: регулярный надзор, проверку и ремонт технологического и подъемно-транспортного оборудования; подачу инструментов и приспособлений, их ремонт и заточку; доставку к рабочему месту материалов, заготовок и полуфабрикатов; технический контроль производства и качества продукции; контроль техники безопасности и охраны труда.

На социалистических предприятиях широко применяется *многостаночная работа*. Эта форма организации труда позволяет наряду с уплотнением рабочего дня достичь расширения производственных функций рабочих, так как она часто сочетается с совмещением профессий.

В различных отраслях промышленности организация многостаночной работы имеет свои особенности.

В *машиностроении* внедрение многостаночной работы требует проведения подготовительных мероприятий, к числу которых относятся: модернизация оборудования, в частности оснащение его автоостановами, концентрация приемов ма-

шинной и ручной работы внутри операции, обеспечивающая обслуживание ручной работой одного станка в период машинной работы других станков, подбор совмещаемых операций, который осуществляется с соблюдением следующих правил:

а) машинно-автоматное время каждого станка должно быть больше или равно времени занятости рабочего по обслуживанию других переданных ему станков.

$$t_{маш.\ авт} \geqslant t_{зан},$$

где $t_{маш.\ авт}$ — машинно-автоматное время каждого станка;
$t_{зан}$ — время занятости рабочего (включая время на переходы) по обслуживанию всех остальных переданных ему станков;

б) число станков, обслуживаемых рабочим, должно быть таким, чтобы оно не вызывало значительных простоев станков или потерь времени рабочего. Оно определяется следующим образом.

Для станков-дублеров, загружаемых исполнением одинаковой операции, по формуле:

$$n_{станков} = \frac{t_{маш.\ авт}}{t_{зан_1}} + 1,$$

где $t_{зан_1}$ — время занятости рабочего по обслуживанию одного станка.

Для различных станков, загружаемых исполнением неодинаковых операций, имеющих различное машинное и ручное время,— по коэффициенту занятости рабочего. Коэффициент занятости рабочего ($K_{зан}$) равен сумме частных коэффициентов занятости рабочего на каждом обслуживаемом станке. Частный коэффициент определяется как отношение времени занятости рабочего при обслуживании станка (включая время ручных приемов, время переходов, время активного наблюдения) к оперативному времени станка, т. е. по формуле:

$$K_{част.\ зан} = \frac{t_{зан}}{t_{оп.\ станка}}.$$

Число подлежащих обслуживанию станков должно быть таким, при котором

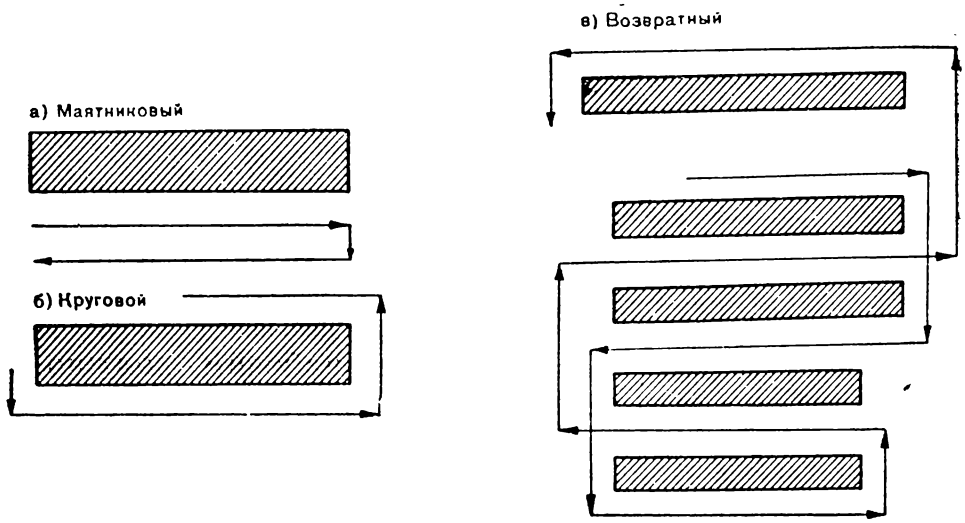
$$K_{зан} \leqslant 1.$$

В *текстильной промышленности* при многостаночной работе особое значение приобретает маршрут рабочего и так называемый разгон оборудования.

Маршрут рабочего при многостаночной работе должен обеспечить равномерность обслуживания и бесперебойность работы всех машин. В практике применяются маятниковый,

круговой и возвратный маршруты, которые показаны на следующей схеме:

Схема маршрутов рабочего при многостаночной работе



Маятниковый маршрут применяется обычно при обслуживании механизмов (веретен), расположенных на одной стороне машины (например, веретен на мотальных, тростильных машинах).

Круговой маршрут применяется при обслуживании рабочих механизмов, расположенных с обеих сторон машин, как это имеет место у прядильных, крутильных и некоторых других машин.

Возвратный маршрут применяется при обслуживании машин (станков), расположенных в несколько рядов и когда рабочий выполняет работы как с передней, так и с задней стороны станка (например, при обслуживании автоматических ткацких станков).

Одним из способов обеспечения равномерности трудового процесса при многостаночной работе является так называемый *разгон оборудования.* Под разгоном оборудования понимается такая организация работы, при которой питание нескольких машин сырьем и съем продукции производятся поочередно, с определенным смещением во времени. Очередность устанавливается обычно по порядку расположения обслуживаемых машин, в результате чего ликвидируются простои рабочих и машин, уменьшаются затраты времени на переходы. Осуществление разгона оборудования облегчается в том случае, когда все машины вырабатывают один и тот же вид продукции (например, один номер пряжи). В данном случае определенное количество продукции производится всеми машинами в примерно равные промежутки времени.

Наряду с этим повышенная и неравномерная обрывность нити, колебания в скорости машин и т. д. создают помехи для осуществления разгона оборудования.

Многостаночному обслуживанию обычно сопутствует другое прогрессивное направление в области организации труда — *совмещение профессий*. Сущность этого направления заключается в том, что рабочий овладевает не одной, а несколькими профессиями (например, токарь овладевает профессиями расточника, сверловщика, фрезеровщика). Этим обеспечивается возможность совмещенного обслуживания нескольких технически разнородных рабочих мест и замены временно отсутствующих рабочих других профессий. Следовательно, этим реализуется часть резервов повышения производительности труда. Следует отметить, что без совмещения профессий многостаночное обслуживание ограничивалось бы обслуживанием станков-дублеров, т. е. было бы значительно менее эффективно. Это обстоятельство учитывается при передовой организации труда, и в частности в опыте бригад коммунистического труда, участники которых, как правило, овладевают кроме своей основной профессии профессиями других членов бригад.

Социалистическое соревнование трудящихся

Необходимым условием развития социалистического производства является высокая творческая активность коллективов рабочих, инженерно-технических работников и служащих. Эта активность выражается во всенародном социалистическом соревновании.

Социалистическое соревнование трудящихся стало коренной чертой развития социалистической промышленности. Возникнув в первые годы Советской власти в форме знаменитых субботников, социалистическое соревнование разрасталось вширь и вглубь, приобретая все новые и новые формы и содержание. Широкая гласность, тщательный учет результатов соревнования, всенародная слава, овевающая передовиков соревнования, привлекают к этой форме общественного участия в строительстве коммунистического общества широкие массы.

Организация и руководство социалистическим соревнованием осуществляются на предприятиях партийными и профсоюзными организациями, которые указывают коллективам трудящихся конкретные задачи данного момента, мобилизуют и направляют силы коллектива, поддерживают и развивают инициативу передовиков.

В настоящее время социалистическое соревнование трудящихся получило новое развитие и поднялось на более высокую ступень. Это выражается в получившем широчайшее распространение *движении коллективов и ударников коммуни-*

стического труда. В конце 1962 г. число участников соревнования коллективов и ударников коммунистического труда достигло 21 млн. человек. Это замечательное патриотическое движение подготовлено огромной организаторской и воспитательной работой Коммунистической партии Советского Союза. Участники нового движения — разведчики будущего. Они ставят перед собой задачу: учиться работать и жить по-коммунистически, овладевать знаниями и техникой своего дела, бороться за высокую производительность труда.

В соревновании ударников и коллективов коммунистического труда накапливается ценный производственный опыт и выявляются лучшие новаторы, чьи достижения необходимо широко распространять и внедрять в производство.

Распространение достижений новаторов производства обеспечивается системой организационных и информационных мероприятий, проводимых совнархозами, отраслевыми научно-исследовательскими институтами, профессиональными союзами, администрацией и общественными организациями предприятий.

Предприятия используют самые разнообразные формы информации о достижениях и методах работы новаторов. Одно из основных мест среди них занимает *печатная информация,* т. е. информация, осуществляемая через центральные и местные (областные, районные и заводские) газеты, отраслевые издательства, специальные журналы и т. д. Наряду с печатной информацией применяется *устная пропаганда передового опыта.* На предприятиях проводятся лекции и доклады новаторов и специалистов, организуются заводские и межзаводские школы передового опыта и т. д. Доклады новаторов и школы передового опыта дают особенно большие результаты, если они организуются в производственных условиях, если лекции или занятия сопровождаются показом передовых методов работы.

Распространение передового опыта затрагивает различные стороны деятельности предприятий. Прежде всего оно касается вопросов повышения производительности труда, экономии сырья, материалов и энергии. Вместе с тем проводится и обмен опытом в области конструирования продукции, методов технологии, организации, планирования и экономики производства.

Чаще всего распространяется индивидуальный опыт передовых работников, однако все большее значение приобретает и обмен опытом целых коллективов. Одной из форм такого обмена опытом являются *межзаводские конференции* работников однотипных предприятий по вопросам внедрения новых методов технологии, организации равномерной работы, улучшения качества продукции и т. д. В качестве другой формы

можно назвать *взаимные посещения коллективов соревнующихся предприятий.* Во время таких посещений представители одного предприятия знакомятся с работой цехов и участков другого предприятия, изучают передовые методы, отмечают недостатки и показывают более совершенные способы работы. Результаты таких встреч тщательно изучаются, а итоги посещения обсуждаются коллективами предприятий.

В ряде случаев обмен передовым опытом на социалистических предприятиях носит характер *сопоставления применяемой на заводе технологии с технологией аналогичных процессов на других предприятиях, отбора и использования лучших методов работы.* Применяются и другие формы, определяемые конкретными условиями производства на разных предприятиях.

На всех предприятиях, независимо от их особенностей, работы по распространению передового опыта осуществляются в несколько этапов, к числу которых относятся: тщательное изучение, отбор и обобщение передовых методов работы, разработка и проведение мероприятий по созданию условий для внедрения передовых методов, внедрение передового опыта.

Работа по организации труда нуждается в дальнейшем совершенствовании, в решении ряда организационно-методических вопросов.

До сего времени не решен вопрос о надлежащем *учете и анализе внутрисменных потерь времени.* Действующая система учета простоев не принимает во внимание простоев малой длительности (10—20 мин.), хотя бы такие простои имели место несколько раз в течение одной смены.

К чему приводит невнимание к этому вопросу — можно показать на следующем примере. На заводе тяжелого станкостроения им. Ефремова в Новосибирске в августе 1958 г. были дважды проведены самофотографии рабочего времени. В первый раз самофотографией было охвачено 164 рабочих, а во второй — еще 300 человек. В результате выяснилось, что фактические потери рабочего времени в 20 раз превышают те, которые учитываются заводской статистикой.

Необходимо изменить действующее положение, по которому простои малой длительности не учитываются. Следует учитывать потери времени внутри смены длительностью, например, в 5 мин. и более. Фиксация этих потерь может производиться самими рабочими с суммированием их в целом за смену, с указанием причин, их вызвавших, и внесением предложений по ликвидации этих причин. Такой учет может оказать большое влияние на улучшение использования рабочего времени.

Необходимо также перейти к *учету полного объема затрат рабочего времени на производство продукции и изготовление каждого изделия.*

Для этого нужно устанавливать *норму полной трудоемкости изделия,* охватывающую: а) затраты времени основных рабочих на нормируемых работах, б) затраты времени основных рабочих на ненормируемых работах и в) затраты времени вспомогательных рабочих по обслуживанию основного процесса производства. Поскольку затраты времени, указанные в пунктах «б» и «в», нельзя определить аналогично затратам времени на нормируемых работах, их размеры можно установить расчетным путем по отношению к затратам времени основных рабочих на нормируемых работах. Соответствующие коэффициенты можно исчислить приближенно, исходя из соотношений численности основных рабочих на ненормируемых работах к численности основных рабочих на нормируемых работах и численности вспомогательных рабочих ко всем основным рабочим. Норма полной трудоемкости продукции определяется как произведение нормированной трудоемкости (по норме) на коэффициент, учитывающий численность основных рабочих на ненормируемых работах, и на коэффициент, учитывающий численность вспомогательных рабочих. Это может быть выражено следующей формулой:

$$T_{полн} = t_{норм}(1 + K_{ненорм}) \times (1 + K_{вспом}),$$

где $T_{полн}$ — полная трудоемкость продукции (изделия, детали), в часах;

$K_{ненорм}$ — коэффициент, показывающий отношение численности основных рабочих на ненормируемых работах к численности основных рабочих на нормируемых работах;

$K_{вспом}$ — коэффициент, показывающий отношение численности вспомогательных рабочих к общей численности основных рабочих.

Применение такой методики учета трудоемкости продукции позволит выявить уровень организации вспомогательных работ и включить улучшение организации вспомогательных работ наряду с улучшением организации основных работ в программу деятельности предприятия. Это позволит также более правильно сравнивать и анализировать трудоемкость изготовления одинаковых или аналогичных изделий на разных заводах, включая в объект анализа и вспомогательные работы. В результате будут вскрыты дополнительные резервы повышения производительности труда.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Задачи технического нормирования и процесс производства

Основой всякого процесса производства является труд. «Труд есть прежде всего процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой»[1].

При изготовлении продукции совокупный производственный процесс расчленяется на частичные процессы, имеющие различное содержание и осуществляемые с применением специфических машин и орудий и при разных формах организации труда. Разнообразные условия производства определяют собой различное количество труда, затрачиваемого на выполнение отдельных частей производственного процесса. Соответственно этому *задачей технического нормирования является определение резервов сокращения затрат рабочего времени на изготовление продукции,* т. е. резервов роста производительности труда, и *определение задания по использованию этих резервов путем установления норм затрат рабочего времени на отдельные части производственного процесса в соответствии с условиями их выполнения.*

Для решения этой задачи в техническом нормировании используются разнообразные средства. Такими средствами являются расчленение производственного процесса, наблюдение и изучение условий выполнения отдельных его частей, анализ полученных результатов и проектирование на основе прогресса техники, технологии и организации производства более рациональных условий выполнения процесса. Рассмотрим состав производственного процесса.

Основной частью его является операция. *Под операцией понимается часть производственного процесса, выполняемая над определенным предметом труда одним или группой (бригадой) рабочих на одном рабочем месте.* Производственные операции могут быть технологическими, транспортными и контрольными[2].

В ряде случаев выполнение операции требует нескольких проходов. *Под проходом понимается повторяющееся действие, производимое над одним и тем же предметом труда на одном рабочем месте.* Так, в машиностроении на операции механической станочной обработки проходом является снятие одного слоя металла (стружки).

---

[1] *К. Маркс.* Капитал, т. I, стр. 184.

[2] В настоящей главе рассматриваются только технологические операции.

Производственная операция в свою очередь расчленяется на отдельные составные части — рабочие приемы. *Рабочий прием представляет собой законченную совокупность действий рабочего, характеризуемую частным целевым назначением.* Приемы могут быть основными и вспомогательными. *Основным приемом* называется такой, который направлен на изменение размеров, конфигурации, физико-механических свойств или состава предмета труда. Основной прием является также и технологическим. *Вспомогательным приемом* называется такой, целевое назначение которого состоит в обеспечении условий выполнения основного приема. По характеру выполнения приемы могут быть *машинными, машинно-ручными и ручными.*

В качестве примера назовем несколько приемов в отдельных отраслях промышленности. В машиностроении при выполнении операции «подрезать на токарном станке торец детали, зажатой в патрон», могут быть выделены следующие приемы: взять деталь, поднести ее и вставить в патрон; взять ключ, поднести его, вставить в отверстие патрона, зажать деталь, вынуть ключ, отложить его; пустить станок; подвести резец; подрезать торец; отвести резец; остановить станок; взять ключ, поднести его, вставить в отверстие патрона, отжать деталь, вынуть ключ и отложить его. В текстильной промышленности ткач на механическом ткацком станке выполняет следующие приемы: смену челнока при доработке початка; зарядку челнока; искание «раза»; ликвидацию обрыва основы; чистку полотна; съем товарного валика. В металлургии при прокате заготовки на сортопрокатном стане вальцовщики выполняют следующие приемы: подачу заготовки из калибра в калибр; кантовку заготовок.

Задача выявления наиболее производительных способов выполнения отдельных приемов, особенно ручных, требует их аналитического исследования. Для этого приемы расчленяют на трудовые действия и движения. *Трудовым действием называется часть рабочего приема, представляющая собой совокупность отдельных трудовых движений, выполняемых без перерыва.*

Например, второй прием из приведенной выше операции механической обработки распадается на следующие трудовые действия: взять ключ, поднести его, вставить в отверстие патрона и т. д. В металлургии прием «подать слиток клещами на прокатку» можно расчленить на следующие действия: взять клещи, поднести клещи к слитку, захватить слиток клещами, подать слиток на рольганг.

Трудовое движение есть однократное перемещение тела рабочего, его рук или одной руки, для того чтобы взять или перенести какой-либо предмет (например, движение руки рабочего к детали, один шаг рабочего, один поворот рукоятки).

Степень расчленения производственного процесса на отдельные составные части — операции, рабочие приемы, трудовые действия и движения — диктуется конкретными зада-

чами технического нормирования труда, которые определяются характером производства.

Например, при *массовом производстве* многократная повторяемость операций требует разложения производственного процесса на его наиболее элементарные составные части — трудовые действия и движения. В этих условиях достигаемая экономия затрат рабочего времени на каждой части операции приобретает большое значение ввиду многократной ее повторяемости. В текстильной промышленности, например, каждое действие или движение повторяется до 1000—2000 раз в смену.

При *серийном производстве* расчленение производственного процесса на действия и движения уже не имеет экономического обоснования, так как повторяемость отдельных операций здесь ограниченная. Для анализа затрат рабочего времени и установления путей его экономии в этом случае достаточным является расчленение операций на отдельные рабочие приемы.

При *единичном производстве,* где операции почти не повторяются, производственный процесс расчленяется на операции и комплексы рабочих приемов.

В машиностроении при механической станочной обработке имеет место разделение операций на отдельные части, называемые переходами. *Переход — это часть операции по обработке поверхности (одной или нескольких, обрабатываемых одновременно) при неизменности используемого инструмента (одного или нескольких, применяемых одновременно) и настройки оборудования.* Например, в операции черновой и чистовой обточки валика и подрезки его торцов имеется четыре перехода: первый — черновая обточка цилиндрической поверхности валика, выполняемая проходным резцом при определенном режиме; второй — чистовая обточка той же поверхности, выполняемая чистовым резцом при другом производственном режиме; третий — подрезка первого торца торцевым резцом; четвертый — подрезка второго торца тем же резцом.

Расчленение производственного процесса на его составные части является лишь одним из необходимых условий правильного определения норм затрат труда. Другим столь же необходимым условием является *расчленение и тщательный анализ самого процесса труда,* содержания и структуры затрат рабочего времени, определяющих техническую норму. Чтобы понять методику этого анализа, а следовательно, и методику нормирования труда, рассмотрим содержание технической нормы и ее структуру.

Под технически обоснованной нормой выработки понимается количество определенной продукции, которое должно быть произведено рабочим в единицу времени при условии

максимально возможного использования передового производственного опыта. Она устанавливается на основе: а) применения рациональной технологии; б) экономически целесообразного в данных условиях использования орудий и предметов труда; в) рациональной организации труда; г) выполнения работы рабочим соответствующей квалификации. Установление технически обоснованной нормы выработки является одной из главных задач нормирования труда.

Величина технически обоснованной нормы выработки динамична. Динамичность ее обусловливается, во-первых, прогрессом техники и, во-вторых, увеличением производительности труда в результате распространения передового опыта среди всех работников. Следовательно, по мере технического прогресса и овладения основной массой рабочих методами новаторов повышается и технически обоснованная норма выработки.

Величиной, обратной норме выработки, является норма времени. *Под технически обоснованной нормой времени понимается максимально допустимый расход рабочего времени на изготовление единицы продукции (или выполнение единицы работы) при условии проектируемого максимально возможного использования передового опыта.* Она устанавливается на основе: а) применения рациональной технологии; б) экономически целесообразного в данных условиях использования орудий и предметов труда; в) рациональной организации труда; г) выполнения работы рабочим соответствующей квалификации. Структура затрат рабочего времени наиболее четко выражается именно в норме времени. Поэтому рассмотрим ее подробнее.

Технически обоснованная норма времени состоит из следующих основных частей.

Основное время (t_o) — это время, которое рабочий затрачивает на выполнение работы, непосредственно направленной на изменение размеров, конфигурации или качественного состояния предмета труда. К нему относится, например, время непосредственной обточки детали на токарном станке, шлифовки детали и т. д. Основное время называют также технологическим.

Вспомогательное время ($t_в$) — это время, затрачиваемое рабочим на создание условий для выполнения основной работы. К нему относится время на управление оборудованием (подвод и отвод суппорта токарного станка, включение и выключение подачи, пуск и остановка вращения шпинделя станка, изменение числа оборотов шпинделя, размера подачи и т. д.), на установку заготовки на станок и снятие ее со станка, измерение заготовки в процессе работы и после нее, замену одного инструмента другим и т. д. Некоторые виды

вспомогательного времени затрачиваются при изготовлении каждого изделия, а некоторые (например, на измерение размеров детали) — регулярно через определенное количество изделий.

Вспомогательное время делится на *перекрываемое временем машинной работы* ($t_{вп}$), т. е. совпадающее с временем автоматической работы оборудования, и *неперекрываемое временем машинной работы* ($t_{вн}$), т. е. затрачиваемое во время перерывов в работе оборудования; *в норму затрат рабочего времени включается только неперекрываемое вспомогательное время.*

Время основное и вспомогательное может быть машинным (или аппаратурным), машинно-ручным (или механизированным) и ручным. *Машинным временем* ($t_м$) называется время работы, выполненной машиной — орудием (например, время ударов молота при ковке, снятия стружки на металлорежущем станке, плавки стали в мартеновской печи и т. д.). *Машинно-ручным временем* ($t_{мр}$) называется затрата времени на выполнение работы механизмом при непосредственном участии рабочего (например, время обточки на станках с ручной подачей, установки и снятия детали со станка при помощи подъемно-транспортных механизмов, управляемых вручную, и т. д.). *Ручным временем* ($t_р$) называется затрата времени на работы, выполняемые с помощью ручных инструментов (например, измерение детали кронциркулем или микрометром, опиловка изделия напильником и т. д.).

Основное и вспомогательное время в сумме составляют *оперативное время* ($t_{оп}$).

Время обслуживания рабочего места ($t_{об}$) — это время, затрачиваемое на разные виды обслуживания рабочего места, не связанные непосредственно с изготовлением продукции. Различают техническое и организационное обслуживание. *Время технического обслуживания* ($t_{обт}$) охватывает время на смену затупившихся инструментов, на заточку их (если нет централизованной заточки), на подналадку станка, уборку стружки. *Время организационного обслуживания* ($t_{обо}$) включает затраты времени на раскладывание в начале и уборку в конце рабочей смены инструментов, документов и т. п., на осмотр и опробование станка, чистку, смазку, обтирку станка и передачу рабочего места сменщику.

Время на отдых и естественные надобности рабочего ($t_{от}$) — это время, предоставляемое рабочему для удовлетворения естественных потребностей, а рабочему на тяжелых и темповых работах — и для отдыха.

Время подготовительно-заключительное ($t_{пз}$) — это время, затрачиваемое рабочим на выполнение работы, связанной с началом или окончанием изготовления партии изделий. На-

пример, при работе на металлорежущих станках к нему относятся затраты времени на ознакомление с работой и чертежом изделия, на получение инструментов и приспособлений, на установку инструмента и приспособления, на сдачу работы отделу технического контроля, на снятие и сдачу инструментов, приспособлений и остатка материала и заготовок. Продолжительность его от величины партии не зависит. При узкой специализации и постоянной закрепленности за каждым рабочим местом исполнения определенной операции подготовительно-заключительное время не включается в состав технически обоснованной нормы, так как в этих условиях оно затрачивается специальными рабочими лишь в нерабочие смены и в перерывы между сменами.

Указанные виды затрат времени образуют структуру технически обоснованной нормы времени (см. схему на стр. 401).

Внутри полной технически обоснованной нормы времени выделяют так называемую *норму штучного времени* ($t_{шт}$), которая выражает затраты времени на изготовление каждой отдельной единицы продукции. Она состоит из времени основного ($t_о$), времени вспомогательного ($t_в$), времени обслуживания рабочего места ($t_{об}$) и времени перерывов на отдых и естественные надобности рабочего ($t_{от}$). Ее можно выразить следующей формулой:

$$t_{шт} = t_о + t_в + t_{об} + t_{от} .$$

Время подготовительно-заключительной работы в норму штучного времени не включается.

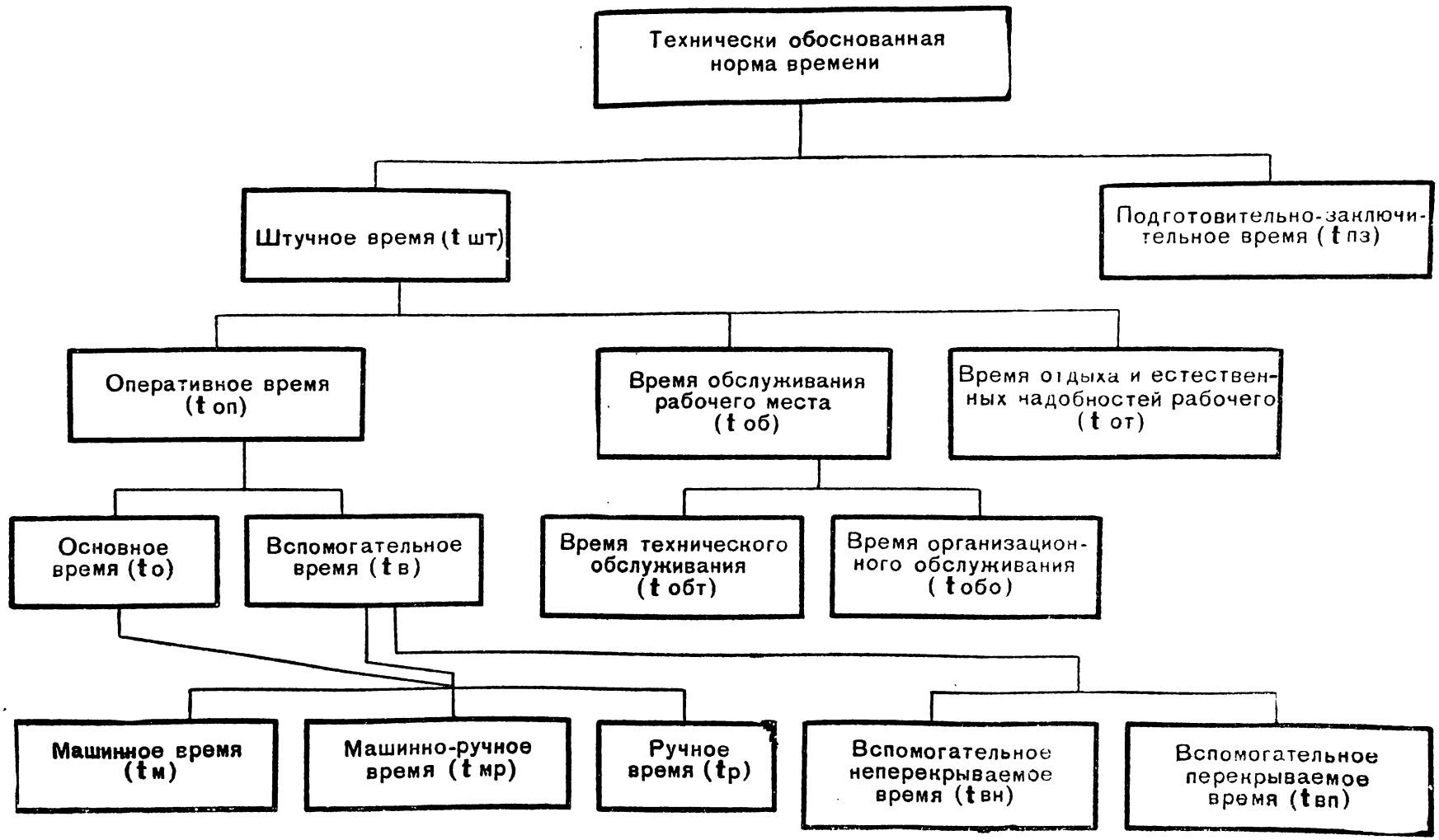
Итак, *техническое нормирование труда есть основанное на научном изучении производственного процесса проектирование рациональных условий выполнения его отдельных частей, исходящее из характеристики используемой техники, внедрения рациональной технологии и учета организации труда, достигнутой лучшими производственниками, и установление на этой основе норм выработки продукции, норм затрат рабочего времени или норм обслуживания.*

Методы установления норм

Качество нормы, т. е. ее способность стимулировать повышение производительности труда, во многом зависит от метода ее установления.

Основным методом установления научных, технически обоснованных норм в социалистической промышленности, обеспечивающим отражение в нормах прогресса техники и совершенствования организации труда, является *аналитический метод*. Существуют два основных пути применения аналитического метода нормирования: аналитически-расчетный и аналитически-исследовательский.

Состав технически обоснованной нормы времени



При аналитически-расчетном методе нормирования наблюдением выявляется фактическая структура операции и путем анализа определяется ее возможная рационализация. Затем проектируется последовательность выполнения операции по отдельным элементам. Однородность состава отдельных производственных операций, а также факторов, определяющих длительность отдельных элементов операций, позволяет при достаточно большом материале выявить некоторые закономерности, на основе которых могут быть установлены нормативы времени. *Нормативами времени называются расчетные величины продолжительности выполнения элементов операции, устанавливаемые на основе всестороннего изучения факторов, влияющих на их продолжительность.* Нормативы времени разрабатываются на основе передовой техники и технологии с учетом передового производственного опыта и подлежат периодической проверке и корректировке. Имея нормативы затрат времени на отдельные элементы операции, можно определить и длительность операции в целом [1].

Разработка технически обоснованной нормы аналитическим методом производится по следующим этапам:

1. Изучение и анализ применяемого технологического процесса, существующих форм организации труда и обслуживания рабочего места.
2. Проектирование рациональной структуры операции.
3. Разработка необходимых организационно-технических мероприятий, обеспечивающих улучшение структуры операции, сокращение затрат времени на выполнение отдельных частей операции и улучшение условий труда.
4. Расчет длительности отдельных элементов операции и операции в целом.
5. Внедрение технически обоснованной нормы времени на операцию.

Аналитический метод нормирования применяется на предприятиях всех типов: массового, крупносерийного, мелкосерийного, единичного производства. Но сфера его применения различна, что объясняется различной степенью расчленения производственного процесса.

Расчленение операций на наиболее мелкие составные части (трудовые действия и движения) свойственно *массовому и крупносерийному производствам.* В техническом нормировании

---

[1] Разновидность аналитического метода нормирования — аналитически-исследовательский метод не рассматривается нами ввиду отсутствия в нем принципиальных особенностей по сравнению с аналитически-расчетным методом. От последнего он отличается лишь введением дополнительного этапа опробования устанавливаемой нормы в лабораторных условиях для исследования ее реальности и прогрессивности.

это отражается в установлении норм затрат рабочего времени на отдельные части операции, а также в структуре нормы штучного времени. При раздельном определении основного и вспомогательного времени, времени технического и организационного обслуживания рабочего места, времени на отдых и естественные надобности рабочего норма штучного времени на предприятиях массового и крупносерийного производств ($t_{шт.\ пот.\ и\ кр.\ сер}$) может быть представлена следующей формулой (имея в виду, что затраты времени на обслуживание рабочего места, отдых и т. д. могут быть выражены в процентах к основному или оперативному времени):

$$t_{шт.\ пот.\ и\ кр.\ сер} = t_o + t_{вн} + t_{обт} + t_{обо} + t_{от} = (t_o + t_{вн}) + \\ + t_o \times \frac{K_1}{100} + t_{оп} \times \frac{K_2}{100} + t_{оп} \times \frac{K_3}{100} = t_{оп}\left(1 + \frac{K_2 + K_3}{100}\right) + t_o \times \frac{K_1}{100},$$

где K_1 — время на техническое обслуживание рабочего места, в процентах к основному времени;
K_2 — время на организационное обслуживание рабочего места, в процентах к оперативному времени;
K_3 — время на отдых и естественные надобности рабочего, в процентах к оперативному времени.

В условиях *мелкосерийного и единичного производств* операции не расчленяются на трудовые действия и движения, а нормы времени определяются без выделения затрат времени на каждую составную часть норм. В соответствии с этим формула нормы штучного времени ($t_{шт.\ мелкосер.\ и\ ед}$) принимает следующий вид:

$$t_{шт.\ мелкосер.\ и\ ед} = t_{оп}\left(1 + \frac{K}{100}\right),$$

где K — суммарное процентное отношение времени на обслуживание рабочего места и на отдых рабочего к оперативному времени.

Отсутствие детального расчленения операций в мелкосерийном и единичном производствах отнюдь не означает отказа от применения аналитического метода нормирования. Этот прогрессивный метод используется здесь в других формах, нередко вызывая к жизни иные, более рациональные технологические процессы.

Аналитический метод нормирования предусматривает анализ, проектирование и расчет каждой составной части нормы времени. Основой анализа является изучение фактических затрат рабочего времени путем *наблюдения*. Различают три способа наблюдения фактических затрат рабочего времени: фотографию рабочего дня; хронометраж; фотографию произ-

водственного процесса (фотохронометраж), которая основана на совместном применении фотографии рабочего дня и хронометража. Применение указанных видов наблюдения имеет целью накопление и анализ данных о размере затрат рабочего времени на отдельные виды работ в определенных условиях их выполнения. Намечаемые изменения этих условий (в зависимости от прогресса техники производства, улучшения организации труда и внедрения опыта лучших производственников) и расчет влияния их на величину затрат времени позволяют установить технически обоснованные нормы времени (нормы выработки).

Наблюдение фактических затрат времени

Применение аналитически-расчетного метода нормирования труда требует проведения наблюдений фактических затрат рабочего времени. Одним из методов наблюдения является *фотография рабочего дня, под которой понимается наблюдение, запись и анализ всех без исключения затрат рабочего времени на протяжении полного рабочего дня (смены) или его части.* Она призвана: определить загруженность рабочих и оборудования (агрегатов); установить величину потерь рабочего времени и их причины; изучить использование рабочего времени смены лучшими производственниками и способы достижения лучших успехов с целью передачи этого опыта другим рабочим; изучить использование рабочего времени смены рядовыми и отстающими рабочими с целью выявления и ликвидации недостатков в организации их труда и обслуживании ими рабочих мест.

Фотография рабочего дня включает:

а) наблюдение, замер и запись всех затрат рабочего времени;

б) определение фактической продолжительности наблюдаемых затрат;

в) группировку различных категорий затрат рабочего времени в течение смены и составление фактического баланса времени смены;

г) разработку организационно-технических мероприятий, направленных на устранение причин выявленных потерь в использовании времени смены;

д) составление рационального (нормативного) баланса времени смены;

е) выявление коэффициентов возможного уплотнения рабочего дня и повышения производительности труда за этот счет.

Фотография рабочего дня в качестве объекта своего изучения имеет использование времени смены. Следовательно, она должна выявить прежде всего *состав рабочего времени смены.* Состав рабочего времени и классификацию его отдельных элементов можно представить в виде следующей таблицы:

Состав рабочего времени

Характер затрат времени	Направление использования времени	Категории времени	Индекс[1]
1	2	3	4
Полезное использование	Основная работа	Основное время	*о*
	Вспомогательная работа	Вспомогательное время	*в*
	Оперативная работа	Оперативное время	*оп=о+в*
	Подготовительно-заключительная работа	Подготовительно-заключительное время	*пз*
	Организационное обслуживание рабочего места	Время организационного обслуживания	*обо*
	Техническое обслуживание рабочего места	Время технического обслуживания	*обт*
	Обслуживание рабочего места	Время обслуживания рабочего места	*об=обо+обт*
	Отдых и естественные надобности рабочего	Время отдыха	*от*
	Всего полезного использования	Время полезного использования	*и*
Потери	Зависящие от рабочего	Время перерывов по вине рабочего	*пр*
	Не зависящие от рабочего	Время перерывов по организационно-техническим неполадкам	*по*
	Непроизводительная работа	Время, затраченное на брак, отклонения от технологического процесса, хождение за деталями, инструментом и т. д.	*нр*
	Всего потерь	Время потерь	*п*
		Время смены	*Т*

Приведенная классификация состава времени смены предусматривает его распределение на две крупные части — полезно используемое и потери — с последующим разложением каждой части на ее составляющие[2]. Классификация по-

[1] Индексы вводятся для облегчения суммирования однородных затрат времени и последующего анализа использования времени смены.

[2] В некоторых случаях предлагается деление времени смены на нормируемые затраты времени (полезное использование) и ненормируемые затраты (потери). Это представляется неправильным, так как цель классификации заключается не в том, чтобы выявить отношение отдельных элементов рабочего времени к нормированному, а в том, чтобы выявить потери

казывает пути улучшения использования времени, основным из которых является сокращение потерь времени рабочего и перерывов в работе оборудования, происходящих по организационно-техническим неполадкам или причинам, зависящим от рабочего. Указанная классификация затрат времени и способ исследования его использования не дают еще полного представления о действительной эффективности и рациональности использования времени, так как и в период работы рабочего и оборудования производственный процесс может осуществляться на пониженных режимах (скоростях, температурах, давлениях) и, следовательно, без полного использования производственных возможностей рабочего места, цеха или предприятия. Эта сторона вопроса исследуется путем проведения хронометража.

Существует два вида фотографирования рабочего дня: выполняемое самим рабочим (самофотографирование) и выполняемое нормировщиком, мастером или технологом. С точки зрения целевой установки фотографирование рабочего дня имеет несколько разновидностей. Различают фотографии рабочего дня: индивидуальную, групповую, бригадную, многостаночника. Из перечисленных видов фотографии рабочего дня подробно рассмотрим самофотографию ввиду ее особого содержания и большого значения для улучшения организации труда и экономики производства. Для подробного ознакомления с другими видами фотографий рабочего дня следует обратиться к специальным работам [1].

Самофотография рабочего дня представляет собой индивидуальную фотографию рабочего дня, выполняемую самим рабочим на своем рабочем месте. Она отражает непосредственную заинтересованность рабочих в результатах своей работы и коммунистическое отношение их к труду. Самофотография рабочего дня обеспечивает массовость и одновременность изучения использования времени смены, что имеет большое значение для выявления состояния организации труда и производства в данный момент в цехе или даже на предприятии в целом. Этого не удается достигнуть при других способах проведения фотографии, так как количество рабочих, наблюдаемых одним наблюдателем, ограниченно. Следовательно, наблюдение большого числа рабочих может быть произведено лишь в значительный промежуток времени, в течение которого условия организации труда и производства изменяются, а результаты наблюдений становятся в известной степени несравнимыми.

времени, ликвидировать их причины и улучшить использование времени рабочей смены.

[1] См. *А. Д. Гальцов.* Основы технического нормирования труда на промышленном предприятии. Госполитиздат, 1961.

При самофотографии рабочего дня фиксируются только *потери* в использовании времени смены и их причины, так как во время работы рабочий записей производить не может.

Техника проведения самофотографии рабочего дня доступна всем рабочим. Однако требуется некоторая подготовка к проведению самофотографии. Она заключается прежде всего в выборе рабочих, которым поручается проведение самофотографии. Должны быть выбраны такие рабочие, которые способны и желают осуществлять эту работу, т. е. выявить причины потерь и по организационно-техническим неполадкам, и по их личной вине. Далее устанавливается единая система записи причин потерь рабочего времени, а рабочие соответствующим образом инструктируются; осуществляется снабжение рабочих карандашами и листами наблюдений; в цехах на видных местах устанавливаются часы или же часами снабжаются отдельные рабочие; рабочие инструктируются о порядке разработки своих предложений по ликвидации причин потерь рабочего времени.

Самофотография проводится с использованием особого документа — *карточки самофотографии,* — в котором указываются данные о рабочем месте, рабочем, выполняемой работе и т. п., фиксируются все потери в использовании времени смены, их размеры и причины и, главное, указываются предложения, вносимые рабочим, проводившим самофотографию, по ликвидации причин потерь времени. Таким образом, самофотография является действенным средством улучшения организации труда и уменьшения потерь рабочего времени.

Проведение фотографии рабочего дня проходит несколько этапов: подготовка к проведению; проведение фотографии; обработка полученных данных; анализ данных фотографии; разработка организационно-технических мероприятий по улучшению организации труда и обслуживания рабочего места и устранению причин потерь; составление нормативного баланса времени смены.

На основании данных фотографий рабочего дня, их анализа, разработки организационно-технических мероприятий по устранению причин, вызывающих потери в использовании времени рабочей смены, проектируется *нормативный баланс времени рабочей смены,* который в сравнении с фактическим балансом, выявленным фотографией, позволяет установить возможный рост производительности труда. Баланс времени рабочей смены составляется по следующей форме (см. стр. 408).

Баланс времени рабочей смены имеет большое значение как для оценки данных проведенной фотографии рабочего дня, так и для целей технического нормирования — определения технически обоснованной нормы затрат времени. На основе баланса определяют:

Баланс времени рабочей смены

Индекс	Фактический: затраты времени	продолжительность (в мин.)	отношение (в %): к итогу	к оперативному времени	Индекс	Нормативный: затраты времени	продолжительность (в мин.)	отношение (в %): к итогу	к оперативному времени
пз	Подготовительно-заключительное время	16	3,8	5,5	*пз*	Подготовительно-заключительное время	7	1,7	1,8
о	Основное время	181	43,0	63,0	*о*	Основное время	244	58,0	63,0
в	Вспомогательное время . .	106	25,3	37,0	*в*	Вспомогательное время . .	143	34,1	37,0
оп	Оперативное время	287	68,3	100,0	*оп*	Оперативное время	387	92,1	100,0
обо	Организационное обслуживание рабочего места	5	1,2	1,8	*обо*	Организационное обслуживание рабочего места			
обт	Техническое обслуживание рабочего места	12	2,9	4,3	*обт*	Техническое обслуживание рабочего места	17	4,1	4,6
об	Обслуживание рабочего места	17	4,1	6,1	*об*	Обслуживание рабочего места	17	4,1	4,6
от	Отдых рабочего	7	1,7	2,4	*от*	Отдых рабочего	9	2,1	2,4
нр	Непроизводительная работа	35	8,3	12,2	*нр*	Непроизводительная работа	—	—	—
по	Потери по организационным причинам	42	10,0	14,6	*по*	Потери по организационным причинам	—	—	—
пр	Потери, зависящие от рабочего	16	3,8	5,5	*пр*	Потери, зависящие от рабочего	—	—	—
Т	Время смены	420	100,0	—	*Т*	Время смены	420	100,0	—

1. *Коэффициент оперативного времени,* который рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{оп} = \frac{t_о + t_в}{T} \times 100.$$

По данным приведенного баланса, этот коэффициент равен:

$$K_{оп.\ факт} = \frac{181 + 106}{420} \times 100 = 68{,}3\%;$$

$$K_{оп.\ норм} = \frac{244 + 143}{420} \times 100 = 92{,}1\%.$$

2. *Коэффициент возможного уплотнения рабочего дня,* который рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{упл} = \frac{(t_{пз.\ факт} - t_{пз.\ норм}) + (t_{об.\ факт} - t_{об.\ норм})}{T} + \frac{(t_{от.\ факт} - t_{от.\ норм}) + (t_{нр} + t_{по} + t_{пр})}{T}.$$

По данным баланса времени смены коэффициент возможного уплотнения рабочего дня равняется:

$$K_{упл} = \frac{(16 - 7) + (17 - 17) + (7 - 9) + 35 + 42 + 16}{420} \times 100 = \frac{100}{420} \times 100 = 23{,}8\%.$$

3. *Коэффициент возможного повышения производительности труда за счет лучшего использования рабочего времени* рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{произ} = \frac{K_{упл}}{100 - K_{упл}} \times 100.$$

По данным приведенного выше баланса, этот коэффициент будет равен:

$$K_{произ} = \frac{23{,}8}{100 - 23{,}8} \times 100 = 31{,}2\%.$$

На основе нормативного баланса времени смены можно производить нормирование затрат времени на обслуживание рабочего места и на отдых. Для этого используется выявленное нормативным балансом отношение указанных видов затрат рабочего времени к оперативному времени. Такие отношения разрабатываются обычно как типовые для различных работ.

Изложенное содержание работы по проведению фотографирования рабочего дня показывает большую трудоемкость этого чрезвычайно важного и полезного метода наблюдения

фактического использования времени в течение рабочего дня. Поэтому этот метод наблюдения затрат труда и анализа использования рабочего времени не используется достаточно регулярно. Современное развитие науки позволяет избежать трудностей применения фотографии рабочего дня с помощью нового метода фотографирования, основанного на применении методов математической статистики. Этот метод называется *методом моментных наблюдений.*

Сущность его заключается в следующем [1].

Затраты рабочего времени, загруженность рабочих и использование оборудования изучаются проведением коротких, внезапных и нерегулярных наблюдений. При этом определяется количество случаев повторения отдельных видов затрат рабочего времени (работы или простоя). На основе этих данных устанавливают удельный вес этих затрат и их абсолютную величину во времени. Применение этого метода основано на допущении, что вероятность повторения того или иного элемента работы или перерыва в работе прямо пропорциональна занятости данного рабочего на данной машине при выполнении какой-либо работы (t_1), количеству раз повторения этой работы (n) и количеству машин, обслуживаемых данным рабочим (m) и обратно пропорциональна длительности наблюдаемого промежутка времени (T). Таким образом, вероятность (P) застать рабочего за выполнением на станке той или иной работы будет составлять:

$$P = \frac{t_1 \times n \times m}{T}.$$

Если отношение величины $\frac{t_1}{T}$ выразить в процентах через a (т. е. $a = \frac{t_1}{T} \times 100$), то средний процент времени, затрачиваемого рабочим на выполнение какой-либо работы (a), составляет:

$$a = \frac{100 \times P}{n \times m}.$$

Из теории сложения вероятностей следует, что вероятность осуществления какого-либо из несовместимых явлений (например, работа и простой) равна сумме их вероятностей. Это позволяет применить данный способ при определении занятости рабочего при выполнении отдельных видов работы или приемов, а также при установлении степени использования

---

[1] Подробно об этом методе см. статью В. Дьяченко и К. Кутеповой «Метод моментных наблюдений в изучении затрат рабочего времени и использования оборудования» в журнале «Социалистический труд», 1960, № 5.

оборудования. В последнем случае коэффициент использования оборудования ($К_и$) определяется по формуле:

$$К_и = 1 - \frac{М}{n \times m},$$

где $М$ — число машино-моментов простоя наблюдаемого оборудования.

Коэффициент работающего оборудования ($К_р$) рассчитывается так:

$$К_р = 1 - \frac{М_{пл}}{n \times m},$$

где $М_{пл}$ — число машино-моментов простоя оборудования по причинам, учитываемым и планируемым внутри смены (ремонт, наладка, заправка, перезаправка, чистка и т. п.).

Коэффициент полезного времени ($К_{пв}$) будет представлять отношение $К_и$ к $К_р$, т. е.:

$$К_{пв} = \frac{К_и}{К_р} = \frac{n \times m - М}{n \times m - М_{пл}}.$$

Зная все указанные основы применения метода моментных наблюдений, можно получить ряд показателей, являющихся результатом проведения фотографии рабочего дня.

Покажем его на примере. При наблюдении работы 1800 ткацких станков, обслуживаемых 94 работницами, было произведено 8 обходов, во время которых зафиксировано 504 случая загруженности ткачих работой, а также 1420 случаев простоя станков, причем 125 случаев относятся к внутрисменным планируемым простоям. На основании этих данных определяем следующие величины:

а) *средний процент занятости ткачих на одном станке (а)*, где

$$а = \frac{100 \times р}{n \times m} = \frac{100 \times 504}{8 \times 1800} = 3{,}5\%;$$

б) *среднюю загруженность ткачих всех обслуживаемых станков (В)*, определяемую по формуле:

$$В = \frac{100 \times р \times Н_о}{n \times m},$$

где $Н_о$ — среднее количество станков, обслуживаемых ткачихой.

Оно определяется как частное от деления числа станков (m) на число работниц (r) $= \frac{1800}{94} = 19{,}1$; подставив эти величины в формулу, получаем:

$$В = \frac{100 \times 504 \times 19{,}1}{8 \times 1800} = 66{,}9\%;$$

в) *коэффициент полезного времени*

$$К_{пв} = \frac{n \times m - М}{n \times m - М_{пл}} = \frac{8 \times 1800 - 1420}{8 \times 1800 - 125} = 0{,}91.$$

В заключение укажем, что объем наблюдений, т. е. количество моментов M, которое необходимо зафиксировать во время наблюдения, при заданной величине ошибки, может быть определено по следующим формулам:

для массового производства

$$M = \frac{2(1 - K) \cdot 100^2}{K \times p^2};$$

для серийного и мелкосерийного производства

$$M = \frac{3(1 - K) \cdot 100^2}{K \times p^2},$$

где K — удельный вес затрат рабочего времени (загруженность рабочего), связанных с выполнением изучаемой работы, и времени работы оборудования;

p — допустимая величина относительной ошибки результатов наблюдения, устанавливаемая в пределах 3—10% по отношению к величине K.

Фотография рабочего дня позволяет вскрыть резервы роста производительности труда, связанные с улучшением использования рабочего времени в результате совершенствования организации труда и обслуживания рабочего места. Но она не может вскрыть резервы роста производительности труда, связанные с повышением производственного режима осуществления операции, рационализацией ее структуры или последовательности выполнения ее отдельных элементов. Эти резервы вскрываются проведением хронометража, дополняющего в нормировочном исследовании фотографию рабочего дня. *Хронометражем называется наблюдение и изучение затрат оперативного времени, проводимое непосредственно на рабочем месте путем замеров затрат времени и анализа условий выполнения отдельных повторяющихся элементов операции.*

Объектом хронометража является операция, выполняемая на одном рабочем месте одним рабочим. Для целей хронометражного наблюдения операция расчленяется на отдельные элементы (приемы или комплексы приемов).

Назначением хронометража является накопление материала для разработки новых или корректировки действующих нормативов времени на основные и вспомогательные приемы операции, а также для проектирования рациональных условий выполнения отдельных элементов операции. Таким образом, хронометраж как метод наблюдения и изучения фактических затрат времени по отдельным элементам операции и условий (факторов) их продолжительности является одним из важных составных элементов нормирования аналитическим методом.

Данные хронометража используются:

а) для изучения условий, методов и приемов работы передовых рабочих, т. е. производственных режимов (скоростей

ведения процесса, температур, давлений и т. д.), применяемых инструментов и приспособлений, последовательности приемов, организации рабочего места (раскладки инструмента и т. д.), способов выполнения рабочим отдельных трудовых действий и движений. Наблюдения обобщаются с целью передачи передового опыта всем рабочим предприятия;

б) для выявления причин невыполнения норм отстающими рабочими и обучения их лучшим приемам работы;

в) для анализа работы на поточных линиях с целью выявления «узких мест»; уточнения такта потока и достижения синхронности операций;

г) для анализа организации многостаночной работы в целях дальнейшего улучшения использования рабочего времени многостаночников и обслуживаемого оборудования.

Хронометраж проводится в несколько стадий, к числу которых относятся следующие.

Подготовка к проведению хронометража. Эта стадия заключается в предварительном изучении операции, подлежащей наблюдению, разложении ее на отдельные элементы, ознакомлении с рабочим местом и создании на нем нормальных условий работы, определении числа наблюдений, выяснении факторов продолжительности отдельных элементов операции. В процессе подготовки к проведению хронометража проводится инструктаж рабочего.

Смежные элементы операции разделяются так называемыми *фиксажными точками,* под которыми понимают четко различимую границу элемента, определяемую внешним признаком (прикосновением руки рабочего к детали, инструменту, приспособлению, рукоятке управления станка, началом движения и остановом отдельных частей оборудования и т. д.).

Число наблюдений повторяющихся элементов операции определяется рядом факторов: характером работы (машинная, ручная), типом производства, продолжительностью операции. Рекомендуется проводить следующее количество наблюдений в зависимости от продолжительности операции:

Тип производства	Длительность операции или отдельного выборочного замера (в мин.)								
	до 0,1	0,1—0,25	0,25—0,5	0,5—1,0	1—2	2—5	5—10	10—20	св. 20
Примерное количество повторных наблюдений									
Массовое	125	80	50	35	25	25	20	15	12	—
Крупносерийное	—	—	35	25	20	15	12	20	—	
Серийное	—	—	—	—	15	12	10	8	6	
Мелкосерийное .	—	—	—	—	—	10	8	6	5	

В результате проведения нескольких замеров затрат времени по повторяющимся элементам операции возникает ряд чисел, который называется *хронорядом*. В хроноряде наблюдается колебание величины затрат времени на выполнение одного и того же элемента операции вокруг какой-то средней. Такое колебание в известных пределах является неизбежным и нормальным. Но превышение этих пределов свидетельствует о дефективности произведенного наблюдения. В этом случае фиксируется «недостаточная устойчивость хроноряда». Следовательно, необходимо установить допустимые пределы рассеяния наблюдаемых величин затрат времени. Они устанавливаются в результате математического расчета и выражаются в *коэффициентах устойчивости хроноряда*. Коэффициент устойчивости хроноряда определяет предел допустимого отношения между наибольшей и наименьшей длительностью элемента операции в данном хроноряде.

Рекомендуется применять следующие коэффициенты устойчивости хроноряда в зависимости от продолжительности элемента операции [1]:

Продолжительность элемента операции	Коэффициент устойчивости	
	машинные работы	ручные работы
До 3 сек. (0,05 мин.)	2,0	2,8
До 6 сек. (0,1 мин.)	1,8	2,5
До 18 сек. (0,3 мин.)	1,5	2,0
Более 18 сек. (свыше 0,3 мин.)	1,3	1,7

Примечание. Для элементов основного времени, выполняемых на станке с автоматической подачей, коэффициент устойчивости не должен быть более 1,1.

В случае нарушения указанных коэффициентов следует провести повторное наблюдение.

Проведение наблюдения (хронометрирование операции). Эта стадия заключается в осуществлении замеров времени, затрачиваемого на выполнение отдельных элементов операции, и в записи времени окончания каждого элемента, определяемого фиксажной точкой. Измерение длительности элемента операции производится обычно при помощи двухстрелочного секундомера. Наблюдатель четко ведет запись, тщательно отмечая все случаи ненормальной длительности данного элемента, происшедшей по вине рабочего, самого наблюдателя или по организационно-техническим причинам.

[1] См. *Я. С. Пунский.* Пути совершенствования нормирования труда на предприятиях машиностроения, «Социалистический труд», 1959, № 8, стр. 79.

Замеры времени, ненормальные по своей длительности, отмечаются как дефектные и исключаются из дальнейших расчетов с обязательной отметкой в самом наблюдательном листе о причине исключения. Все перерывы в выполнении операции регистрируются наблюдателем с указанием причин.

Обработка и анализ хронометражных данных. На этой стадии производится: а) вычисление продолжительности каждого замера путем вычитания каждой записи текущего времени из последующей записи; получается ряд замеров времени по каждому элементу, соответствующих числу наблюдений; б) уточнение причин дефектных случаев выполнения отдельных элементов операции и исключение этих случаев; в) определение устойчивости хроноряда по каждому элементу; если фактические пределы устойчивости превышают допустимые более, чем на 25%, хроноряд признается дефектным и соответствующий элемент операции подлежит повторному наблюдению; г) определение среднеарифметических величин затрат времени по каждому элементу [1].

Проектирование состава и содержания операции и нормирование оперативного времени. Эта стадия заключается в том, что на основе изучения и анализа хронометражных данных устанавливают рациональную структуру операции и те условия ее выполнения, которые определяют наименьшую длительность каждого элемента. При этом учитывается предусматриваемое планом предприятия внедрение новой техники производства, применение передовой технологии, улучшение организации и обслуживания рабочих мест, опыт лучших производственников в организации своего рабочего места, в последовательности выполнения отдельных приемов операции и т. д.

Проведение достаточного числа фотографий рабочего дня и хронометража операций создает материал для пересмотра действующих и установления новых норм выработки рабочих.

Установление технически обоснованных норм

Можно выделить три основные формы технически обоснованных норм: нормы затрат рабочего времени, нормы выработки, нормы обслуживания. На предприятиях тех отраслей производства, в которых рабочий занят изготовлением различного вида продукции или исполнением различных, хотя и технически однородных операций (например, в машиностроении), устанавливается *норма затрат рабочего времени на единицу продукции (работы),* так как установление нормы выработки продукции в час или смену в натуральных единицах здесь практически невозможно. Разрабо-

[1] Хронометражные карты нами не рассматриваются; их формы и техника заполнения подробно изложены в учебниках по техническому нормированию.

танные нормы затрат рабочего времени на единицу продукции (или на операцию) позволяют суммировать и регулировать загрузку рабочего и используемого им оборудования в течение смены, вести расчет среднего выполнения норм по всем видам продукции в целом, рассчитать нужную численность производственных рабочих, определить потребность в оборудовании и т. д. Поэтому установление норм затрат рабочего времени как форма технического нормирования труда применяется во многих отраслях промышленности.

На предприятиях тех отраслей промышленности, которые характеризуются однородной загрузкой используемого оборудования и обслуживанием нескольких одинаковых машин-дублеров одним рабочим, технически обоснованная норма устанавливается в виде *нормы производительности машин в единицу времени*. Норма выработки рабочего определяется как сумма норм производительности обслуживаемых им машин. Примером применения этой формы технического нормирования труда является текстильная промышленность.

Наконец, на предприятиях тех отраслей промышленности, которые характеризуются использованием мощных агрегатов, обслуживаемых бригадами рабочих (черная и цветная металлургия, химическая промышленность), технически обоснованная норма устанавливается в виде *нормы обслуживания,* т. е. установления штата рабочих, обслуживающих агрегат, или количества агрегатов, обслуживаемых одним рабочим.

Чтобы определить норму времени, необходимо определить все составляющие ее элементы. Технически обоснованная норма равна сумме подготовительно-заключительного времени и штучного времени.

Подготовительно-заключительное время определяется на основе материалов специальных наблюдений. При этом разрабатываются мероприятия по внедрению такой организации труда, которая обеспечивает минимальные затраты этого элемента рабочего времени. Это значит, что материал, инструмент, приспособления, чертежи и наряд на работу должны доставляться к рабочему месту, инструктаж рабочего мастером производится своевременно, сдача работы контролеру для технического контроля и сдача неиспользованного материала и т. д. производятся также на рабочем месте. Учитывается также, что наладка сложного оборудования (например, автоматов и полуавтоматов, штамповочных прессов и ковочных машин и т. д.), требующая специальных знаний, должна быть поручена специальным рабочим — наладчикам.

Нормирование подготовительно-заключительного времени производится по следующим группам (комплексам) приемов:

а) ознакомление с чертежом, продумывание порядка выполнения работы;

б) получение на рабочем месте задания (наряда на работу), материалов, заготовок, инструментов и приспособлений, сдача готовой продукции и другие затраты времени по оформлению работы;

в) установка, крепление, выверка и снятие приспособлений и инструмента с перемещением отдельных частей оборудования и настройки его на требуемый технологический режим;

г) выполнение пробной обработки.

Штучное время состоит из нескольких видов затрат рабочего времени, каждый из которых нормируется отдельно. Это основное и вспомогательное время, время на обслуживание рабочего места, время отдыха.

Основное (технологическое) время нормируется отдельно (т. е. не в составе оперативного времени) только при нормировании обработочных операций. При этом следует различать три вида обработочных операций: автоматизированные (с машинным основным временем), механизированные (с машинно-ручным основным временем), ручные (с ручным основным временем).

Для всех *автоматизированных операций* основное время на каждый переход определяется по формуле:

$$t_a = \frac{L}{n \times s} \cdot i = \frac{L}{S_{мин}} \cdot i,$$

где L — путь, проходимый инструментом в направлении подачи, в *мм*;
n — число оборотов шпинделя оборудования, в мин.;
s — размер подачи в миллиметрах на оборот шпинделя или на один двойной ход;
$S_{мин}$ — скорость движения подачи, в *мм/мин*;
i — число проходов;
t_a — основное время выполнения перехода автоматизированной операции.

Из приведенной формулы следует, что с повышением режима работы оборудования (увеличением числа оборотов шпинделя станка и подачи на один оборот) основное время уменьшается. Однако не всякое повышение режима работы оборудования является выгодным, так как оно может вызвать увеличение затрат времени на подналадку оборудования, смену инструмента, регулировку станка и повышенный расход инструмента. Поэтому основное (технологическое) время определяется на основе наивыгоднейшего режима работы, характеризуемого определенным сочетанием параметров режима резания [1].

Нормирование основного времени *ручных* обработочных операций производится на основе систематизированных нор-

[1] Методы выбора рациональной скорости резания и подач, а также глубины резания определяются технологией данного производства и изложены в отраслевых учебниках по техническому нормированию.

мативов времени, отражающих влияние факторов технологического и организационного порядка на продолжительность ручной операции.

Нормирование *механизированных* операций производится следующим образом: машинное время нормируется так же, как в автоматизированных операциях, а ручное — как в ручных.

Нормирование *вспомогательного времени* предусматривает:

а) наиболее полное освобождение основного рабочего от подсобных работ;

б) возможно большее совмещение во времени отдельных приемов путем одновременного их выполнения обеими руками;

в) выполнение возможно большей части ручных работ во время автоматической работы оборудования;

г) механизацию и автоматизацию выполнения вспомогательных приемов.

Оно производится на основе соответствующих нормативов времени, являющихся результатом систематизации материалов технико-нормировочных исследований (фотографий рабочего дня, хронометража операций).

Затраты времени на обслуживание рабочего места определяются в зависимости от типа производства, его организации, порядка чередования смен, вида оборудования и характера выполняемой работы, а также данных технико-нормировочных исследований (нормативных балансов времени).

В *массовом* и *крупносерийном производствах* затраты времени на обслуживание рабочего места определяются раздельно по техническому и организационному обслуживанию. Время на техническое обслуживание определяется по формуле:

$$t_{обт} = \frac{t_o K_1}{100},$$

где K_1 — время на техническое обслуживание ($t_{обт}$), в процентах к основному времени.

Время на организационное обслуживание определяется по формуле:

$$t_{обо} = \frac{(t_o + t_в) \cdot K_2}{100},$$

где K_2 — время на организационное обслуживание ($t_{обо}$), в процентах к оперативному времени.

В *индивидуальном и мелкосерийном производствах* время на обслуживание нормируется суммарно по следующей формуле:

$$t_{об} = (t_o + t_в) \times \frac{K_в + K_2}{100},$$

где K_3 — время на техническое обслуживание, в процентах к оперативному времени.

Нормирование *времени на отдых* предусматривает включение этих затрат в штучное время лишь в массовом и крупносерийном производствах, на работах с ускоренным темпом или физически тяжелых. В этих случаях затраты времени на отдых определяются на основе данных наблюдения и нормируются в процентном отношении к оперативному времени. Во всех остальных случаях в норме штучного времени предусматривается лишь время на естественные надобности рабочего в размере 2% от оперативного времени.

Во многих отраслях промышленности указанные коэффициенты устанавливаются научно-исследовательскими или проектными институтами и оформляются в виде отраслевых справочников.

Таким образом, установление технически обоснованной нормы времени представляет собой процесс взаимоувязанного расчета отдельных составных частей нормы времени, базирующийся на учете внедрения передовой техники и технологии производства и рациональной организации труда, на основе применения передового опыта лучших производственников.

Приведем пример установления нормы времени в условиях серийного производства.

Требуется установить норму времени на операцию «обточить вал по наружному диаметру» при следующих исходных данных: длина вала (l) — 500 *мм*; диаметр вала (D) — 50 *мм*, материал — углеродистая сталь с пределом прочности 75 *кг/мм*^{2}; вес заготовки — 7,7 *кг*; обточка производится в центрах в один проход с предварительным промером кронциркулем; технически допустимая подача (s) — 0,7 *мм/об*; глубина резания (t) — 3 *мм*; применяемый инструмент — проходной резец с пластинкой твердого сплава Т5К10; мощность станка (N) — 7,5 *квт*.

Прежде всего делаем расчет машинного времени. По таблице нормативов определяем скорость резания (v). Она равна для нашего примера 86 *м/мин*, при этом эффективная, т. е. потребная для вращения детали на станке, мощность равна 6,2 *квт*. Определяем число оборотов станка (n):

$$n = \frac{v \times 100}{\pi \cdot D} = \frac{36 \times 1000}{3{,}14 \times 50} = 548 \text{ об/мин.}$$

Ближайшим числом оборотов в минуту, которое может быть установлено на станке, является 550; оно и принимается для расчета машинного времени. Расчетная длина обработки (L) с учетом величины врезания резца (l_1) и длины пробной стружки (l_2) будет равна:

$$L = l + l_1 + l_2 = 500 + 3 + 0 = 503 \text{ мм.}$$

Машинное время ($t_м$) составит:

$$t_м = \frac{L}{n \times s} \cdot i = \frac{503}{550 \times 0{,}7} \times 1 = 1{,}31 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время определяется по соответствующим нормативным таблицам и в нашем примере составляет:

а) время на установку и снятие детали при работе в центрах и весе детали 7,5 *кг* — 0,40 *мин.*;

б) время на переход при длине детали 500 *мм* — 0,38 мин. Всего вспомогательное время составляет 0,78 мин.

Время на обслуживание рабочего места составляет 3% от оперативного времени, а *время на отдых и личные надобности рабочего* также 3%.

Штучное время ($t_{шт}$) на операцию составит:

$$t_{шт} = (t_o + t_в) \times \left(1 + \frac{K}{100}\right) = (1{,}31 + 0{,}78) \times \left(1 + \frac{6}{100}\right) = 2{,}24 \text{ мин.}$$

Установление нормы выработки представляет собой определение количества продукции в натуральных единицах, подлежащего изготовлению в единицу времени на данном рабочем месте. Рассмотрим методику установления технически обоснованной нормы выработки на примере текстильной промышленности.

Определение нормы выработки начинается с *расчета нормы производительности оборудования (машины)*. Общее время работы машины в смену расчленяется на время работы и время перерывов. Время работы машины, используемое для изготовления продукции, является машинным временем. *Перерывы в работе машины* возникают по двум причинам и разделяются на две группы.

Первую группу составляют перерывы, связанные с остановкой машины для заправки ее сырьем, съема готовой продукции, ликвидации обрывов нити и т. д.; по своему содержанию они являются вспомогательным технологическим временем и пропорциональны количеству вырабатываемой продукции; в текстильной промышленности их называют простоями группы «а».

Вторую группу составляют перерывы, связанные с обслуживанием рабочего места и самообслуживанием рабочего; они не зависят от количества вырабатываемой продукции, и их величину рассчитывают в целом на рабочую смену; в текстильной промышленности их называют простоями группы «б».

Норма технической производительности машины ($H_{техн}$) определяется путем деления времени смены (T) на машинное время выработки единицы продукции ($t_м$) по формуле:

$$H_{техн} = \frac{T}{t_м}.$$

Для разработки технически обоснованной нормы выработки продукции на машину в смену используются показатель ее технической нормы производительности и данные о перерывах в ее работе. Она определяется по следующей формуле:

$$H = \frac{T - t_б}{t_м + t_а},$$

где H — технически обоснованная норма выработки;

$t_б$ — время перерывов в работе машины из-за простоев группы «б», уменьшающих время полезной работы машины и в течение смены;

$t_а$ — время перерывов в работе машины из-за простоев группы «а», увеличивающих затраты времени на единицу продукции.

Приведем пример расчета нормы выработки на единицу оборудования в смену на основе указанной формулы.

Надлежит определить норму выработки пряжи № 54 на прядильную машину при следующих исходных данных: машина имеет 288 веретен; машинное время ($t_м$) выработки одного съема пряжи — 258,03 мин.; простои группы «а» на один съем — 125 сек., или 2,08 мин. (снятие и заправка съема — 103 сек., подготовка машины к пуску после съема — 12 сек., потери скорости при остановке и пуске машины — 10 сек.); простои группы «б», связанные с обслуживанием рабочего,— 20 мин.; вес ровницы на початке (r) — 60 $г$; коэффициент ненаматываемости веретен ($K_н$) из-за обрыва пряжи, ровницы и шнура — 0,989. При этих условиях сменная норма выработки на машину в съемах составит:

$$H_{см} = \frac{T_{см} - t_б}{t_м + t_а} = \frac{420 - 20}{258{,}03 + 2{,}08} = \frac{400}{260{,}11} = 1{,}54 \text{ съема.}$$

Определяем вес в килограммах одного съема ($C_{кг}$):

$$C_{кг} = \frac{r \times K_н \times 288}{1000} = \frac{60 \times 0{,}989 \times 288}{1000} = 17{,}09 \text{ кг.}$$

Норма сменной выработки на машину в килограммах составит:

$$C_{кг} \times H_{см} = 17{,}09 \times 1{,}54 = 26{,}30 \text{ кг.}$$

Норма выработки на 1000 веретен в смену в килограммах составит:

$$\frac{26{,}3 \times 1000}{288} = 91{,}4 \text{ кг.}$$

Норма выработки в километрах на 1000 веретен в час составит:

$$\frac{91{,}4 \times 54}{7} = 705 \text{ километров.}$$

Нормы обслуживания определяются на основе затрат рабочего времени, необходимых для обслуживания единицы оборудования (агрегата, аппарата) в течение рабочего периода, и выражаются либо в количестве рабочих, обслуживающих один агрегат, либо в количестве агрегатов, обслуживаемых одним или группой рабочих. Норма обслуживания имеет большое значение в работе металлургических, химических и других предприятий с непрерывным характером производства.

Рассмотрим методику установления нормы обслуживания на примере химической промышленности [1]. Для установления нормы обслуживания прежде всего следует располагать данными о составе и длительности операций по обслуживанию агрегата и их повторяемости в течение смены, в том числе следует выделить операции (работы), повторяющиеся периодически один раз на цикл операции или один раз в смену. Далее, следует учитывать время на подготовительно-заключительную работу по агрегату и время на отдых.

---

[1] Данные расчета в переработанном виде заимствованы из книги М. М. Федоровича «Организация и планирование химических предприятий». Госполитиздат, 1959, стр. 253.

Приведем пример расчета нормы обслуживания в химической промышленности (печей типа ВХЗ). Следующая таблица показывает продолжительность отдельных операций по обслуживанию печи и их повторяемость в течение смены.

Обслуживание печи типа ВХЗ

Наименование элементов работы	Повторяемость в смену	Продолжительность одного элемента (в мин.)	Время на одну печь (в мин. в смену)
Контроль процесса по приборам	1 раз в час	0,44	3,1
Регулирование загрузки колчедана	1 раз в час	1,65	11,5
Наблюдение за горением	1 раз в час	0,62	4,5
Встряхивание гребков	2 раза в смену	2,62	5,2
Шуровка колчедана	По мере надобности	—	31,0
Наблюдение за сводами	5 раз в смену	1,2	6,0
Проверка и прочистка воздушников	2 раза в смену	1,3	2,6
Наблюдение за загрузкой колчедана	3 раза в смену	2,0	6,0
Проверка моторов, приводов, вентиляторов	2 раза в смену	0,76	1,5
Проверка огарка	3 раза в смену	1,0	3,0
Ссмотр газовых коробок и патрубков	1 раз в смену	1,94	2,0
Выполнение разовых элементов по уходу за оборудованием	—	—	10,0
Всего	—	—	86,3

Кроме затрат времени на постоянно выполняемые работы следует добавить затраты времени на периодически выполняемые работы. В нашем примере они составляют 10,62 мин., с учетом подготовительно-заключительного времени на одну печь и времени на отдых затраты времени на одну печь составят 108,7 мин. Тогда норма обслуживания будет равна:

$$H_{обсл} = \frac{420}{108,7} = 3,86, \quad \text{или, округленно, 4 печи.}$$

Установление норм во всех трех видах имеет своей целью определение затрат труда на производство единицы продукции (выполнение единицы работы) в соответствии с условиями выполнения производственного процесса, т. е. в соответствии с технической характеристикой используемого оборудования,

применяемой технологией и уровнем организации производства. Все три вида норм являются поэтому технически обоснованными нормами.

Пересмотр и внедрение норм

Пересмотр технически обоснованных норм и соответствующих им расценок осуществляется на предприятиях систематически, по мере изменения производственных условий изготовления данного изделия или выполнения данной операции: внедрения новой техники и технологии, повышения режима производственного процесса, улучшения организации рабочего места и его обслуживания и использования всех других форм рационализации производства [1]. Не допускается механическое повышение норм выработки, т. е. такое повышение, которое не связано с осуществлением организационно-технических мероприятий, способствующих повышению производительности труда.

Пересмотру подлежат устаревшие и ошибочные нормы. Устаревшими являются такие нормы, которые в результате осуществления организационно-технических мероприятий и повышения квалификации рабочих перестали соответствовать уровню техники производства и организации труда. Ошибочными являются такие нормы, которые уже при установлении были неправильными и не соответствовали достигнутому уровню техники и организации производства. В настоящее время возникло патриотическое начинание за пересмотр норм выработки по инициативе самих рабочих.

Пересмотр норм выработки позволяет решить важную задачу увеличения удельного веса технически обоснованных норм. Наряду с этим он обеспечивает нормальное соотношение в темпах роста производительности труда и средней заработной платы.

Порядок пересмотра норм и расценок предусматривает:

1. Одновременный пересмотр норм выработки на индивидуальной и многостаночной работе.

2. Установление единых норм выработки и расценок на однородные работы, производимые в разных цехах, но в одинаковых условиях.

3. Введение новых норм на основе осуществления запроектированных организационно-технических мероприятий и проведения инструктажа рабочих по выполнению новых норм. В случае невыполнения рабочими введенных норм проводится

---

[1] Если рационализаторское предложение, повышающее норму выработки, внесено рабочим, то расценка за работу для рационализатора остается без изменения (не уменьшается) на срок 6 месяцев. Это стимулирует инициативу рабочих в разработке и представлении рационализаторских предложений.

изучение причин этого и соответствующее улучшение техники и организации производства.

На вновь осваиваемую продукцию вводятся временные нормы и расценки сроком до 6 месяцев с обязательным последующим их пересмотром. Сроки действия временных норм доводятся до сведения рабочих.

Согласно положению о правах фабричного (заводского) местного комитета профессионального союза (пункта 6) установление новых норм и пересмотр действующих в связи с внедрением технических и организационных мероприятий, замена временных норм выработки производится администрацией предприятия по согласованию с фабричным (заводским) комитетом профсоюза.

Пересмотр норм осуществляется по разрабатываемому *календарному плану,* который составляется исходя из заданий по росту производительности труда, уровню средней заработной платы, снижению себестоимости продукции и т. д. Вместе с тем календарный план пересмотра и внедрения норм органически увязывается с планом организационно-технических мероприятий, так как только на основе реализации этих мероприятий могут быть изменены и введены в действие новые нормы выработки. Календарный план пересмотра норм содержит ряд данных: наименование изделия (детали, операции); мероприятие, обосновывающее пересмотр норм; сроки введения новых норм; расчеты экономии времени и т. д. Приводим примерную форму календарного плана пересмотра норм[1] (см. стр. 425).

При пересмотре норм выработки происходит также изменение ряда связанных показателей: норм времени и расценок. Ниже приводятся расчетные формулы, показывающие характер и размер происходящих изменений.

1. Снижение нормы времени при увеличении нормы выработки:

$$a = \frac{б \times 100}{б + 100},$$

где a — процент снижения нормы времени;
$б$ — процент повышения нормы выработки.

2. Повышение нормы выработки при снижении нормы времени:

$$б = \frac{a \times 100}{100 - a},$$

где $б$ — процент повышения нормы выработки;
a — процент снижения нормы времени.

---

[1] *Д. И. Фиш.* Организация и планирование труда на машиностроительных предприятиях. Машгиз, 1959, стр. 249.

Календарный план пересмотра норм

Наименование или шифр изделия	Наименование или шифр детали	Наименование или номер операции	Основание замены нормы (мероприятие)	Норма времени (в мин.)		Число деталей на одно изделие	Экономия на изделие (в нормо-час.)	Сроки внедрения мероприятия[1]	Плановый выпуск изделий после пересмотра (в шт.)					Экономия времени (в нормо-час.)				
				до замены	после замены				всего	в том числе по кварталам				всего	в том числе по кварталам			
										I	II	III	IV		I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5—52200	103	Вырубка	Применение штампа на вырубке радиуса	0,45	0,2	10	0,41	1 марта / 1 апреля	35 000	—	10 000	10 000	15 000	1 400	—	400	400	600

[1] В числителе — срок внедрения мероприятий; в знаменателе — срок внедрения норм.

3. Процент снижения сдельных расценок при снижении норм времени и установленном повышении тарифной ставки первого разряда:

$$в = \frac{(100 + р) \times (100 - а)}{100},$$

где $в$ — процент изменения сдельных расценок;
$р$ — процент повышения тарифной ставки первого разряда;
$а$ — процент снижения норм времени.

4. Процент возможного выполнения новых норм выработки:

$$г = \frac{д + е}{100 + б} \times 100,$$

где $г$ — возможный процент выполнения новых норм выработки;
$д$ — достигнутый процент выполнения действующих норм выработки;
$б$ — процент повышения действующих норм выработки;
$е$ — дальнейший рост выполнения действующих норм выработки (в процентах) в результате реализации запланированных оргтехмероприятий.

Показателем уровня технического нормирования труда на предприятии является *коэффициент обоснованности норм,* который показывает отношение числа технически обоснованных норм выработки (норм времени) к общему числу действующих норм. Этот коэффициент, устанавливаемый в плане в соответствии с календарным графиком пересмотра норм и рассчитываемый по отчетным данным, определяется по следующей формуле:

$$К_{он} = \frac{Ч_{он}}{Ч_{н}},$$

где $К_{он}$ — коэффициент обоснованности норм;
$Ч_{он}$ — число технически обоснованных норм выработки (норм времени);
$Ч_{н}$ — число действующих норм выработки (норм времени).

Повышение этого коэффициента на протяжении ряда лет свидетельствует об улучшении состояния технического нормирования на предприятии.

Глава XV

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

В Программе КПСС поставлена задача всемирно-исторического значения — обеспечить в Советском Союзе самый высокий жизненный уровень по сравнению с любой страной капитализма.

Решение этой задачи осуществляется путем: а) повышения индивидуальной оплаты по количеству и качеству труда в сочетании со снижением розничных цен и отменой налогов с населения; б) расширения общественных фондов потребления, предназначенных для удовлетворения потребностей членов общества независимо от количества и качества их труда. Сюда относятся расходы государства на образование, лечение, пенсионное обеспечение, содержание детей в детских учреждениях и т. д. В докладе на XXI съезде КПСС Н. С. Хрущев отмечал, что это «действительно коммунистический путь повышения благосостояния трудящихся, создания лучших условий жизни для всего общества в целом, в том числе и для каждого человека» [1].

На современном этапе преобладающая часть доходов, получаемых рабочими и служащими, занятыми в промышленности, распределяется в форме заработной платы, хотя доля общественных, общегосударственных фондов неизменно и значительно повышается. Оплата по труду в течение предстоящего двадцатилетия, говорится в Программе КПСС, останется основным источником удовлетворения материальных и культурных потребностей трудящихся.

Заработная плата в социалистической промышленности характеризуется как часть национального дохода, выделяемого в денежной форме непосредственно в распоряжение рабочих и служащих, с учетом количества и качества затрачи-

---

[1] *Н. С. Хрущев.* Доклад на XXI съезде КПСС. «Материалы внеочередного XXI съезда КПСС». Госполитиздат, 1959, стр. 41.

ваемого ими труда. При этом, естественно, учитываются реальные возможности социалистического государства в данных конкретных исторических условиях направлять определенную часть национального дохода в фонд потребления с целью распределения его между работниками в соответствии с количеством затрачиваемого ими труда.

Заработная плата в условиях социализма организуется таким образом, чтобы повысить личную материальную заинтересованность трудящихся в результатах труда. В. И. Ленин указывал, что социализм нужно строить «не на энтузиазме непосредственно, а при помощи энтузиазма... на личном интересе, на личной заинтересованности...»[1] Необходимость использования этого коренного принципа распределения при социализме определяется действием объективного экономического закона распределения по труду — закона, присущего только социалистическому строю, когда ликвидирована частная собственность на средства производства, но еще не созданы условия для перехода к распределению по потребностям. Этот принцип реализуется с помощью ряда мер, направленных на улучшение организации заработной платы. Важнейшими требованиями, которые предъявляются к рациональной организации заработной платы, являются: понятность и доступность для всех трудящихся, установление правильных соотношений между заработной платой высоко- и малоквалифицированных работников, правильное определение минимального уровня заработной платы, создание правильного соотношения между величиной заработной платы и результатами труда.

В течение последних лет в промышленности проведена большая работа по упорядочению заработной платы. В результате повышена заработная плата низкооплачиваемых работников. В связи с тем, что культурно-технический уровень трудящихся возрос, уменьшено количество разрядов в тарифной сетке и сокращен разрыв между оплатой высоко- и малоквалифицированных рабочих. Повышена доля тарифной ставки рабочего в сумме его заработка и принят ряд мер по упорядочению нормирования труда.

В Программе КПСС следующим образом определены задачи по дальнейшему совершенствованию организации заработной платы: «...должна неуклонно сокращаться разница между высокими и сравнительно низкими доходами. Все большие массы неквалифицированных рабочих и служащих станут квалифицированными, а уменьшение разницы в уровне квалификации и производительности труда

---

[1] *В. И. Ленин.* Соч., т. 33, стр. 36.

будет сопровождаться последовательным сокращением различий в уровне оплаты»[1].

Тарифная система Заработная плата рабочих в социалистической промышленности организуется с помощью тарифной системы, которая определяет уровень заработной платы рабочих наименьшей квалификации, соотношение заработной платы высоко- и малоквалифицированных рабочих и отнесение рабочих к той или иной квалификационной группе в зависимости от сложности выполнения работ. Основными положениями, которые учитываются для характеристики сложности работы, являются: а) необходимость проведения самим рабочим технологических расчетов, которые должны выполняться перед началом или во время ведения рабочего процесса, б) объем работы по подготовке рабочего места или самой работы и сложность этой работы, в) содержание и сложность самого рабочего процесса и г) характер оборудования и сложность управления им. Кроме того, при оценке сложности работы учитывается надежность (ответственность) в работе. Каждому положению присваивается определенное количество баллов, сумма которых определяет отнесение работы к тому или иному разряду.

Первым звеном тарифной системы является *квалификационный справочник,* в котором по каждой профессии установлены требования, предъявляемые к работам различных разрядов. При этом наиболее простые работы относятся к первому разряду, а более сложные — к высшим. Справочник строится по профессиям с указанием характеристики работ, которые должен выполнять рабочий определенного разряда.

Квалификационные справочники устанавливаются по отраслям промышленности, а для профессий, применяющихся в разных отраслях (сквозные профессии), установлен единый тарифно-квалификационный справочник рабочих.

Вторым звеном тарифной системы являются *тарифные ставки,* в которых определен уровень оплаты труда за час, за рабочий день или за месяц. Они устанавливаются правительством для рабочих, труд которых по своему качеству соответствует первому разряду. Ставки остальных разрядов работы определяются путем умножения ставки первого разряда на соответствующий тарифный коэффициент.

Величина тарифных ставок первого разряда дифференцируется прежде всего по отраслевой принадлежности. В отраслях, являющихся ведущими или характеризующихся тяжелыми условиями труда, устанавливаются повышенные ставки (например, угольная промышленность).

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 389.

В настоящее время, например, тарифная ставка рабочего первого разряда в легкой и пищевой промышленности составляет от 40 до 50 руб., в обрабатывающих отраслях тяжелой промышленности — от 50 до 60 руб. и в отраслях горной промышленности — 60—70 руб. в месяц.

Внутри каждой из отраслей предприятия делятся в свою очередь на группы в зависимости от характера производства и для каждой группы устанавливаются определенные тарифные ставки.

Так, например, на многих машиностроительных предприятиях, отнесенных к первой группе, существуют следующие соотношения часовых тарифных ставок: повременщики на холодных работах — 27,5 коп. в час, сдельщики на холодных работах и повременщики на горячих, тяжелых работах и работах с вредными условиями труда — 32 коп.; сдельщики на горячих, тяжелых работах и работах с вредными условиями труда и повременщики на особо тяжелых работах и работах с особо вредными условиями труда — 36,7 коп.; сдельщики на особо тяжелых работах и работах с особо вредными условиями — 39 коп. в час.

В дополнение к тарифным ставкам устанавливаются поясные надбавки для повышения заработной платы работников отдаленных и северных районов.

На основе тарифных разрядов и тарифных ставок можно определить часовой или дневной тарифный заработок рабочего любого разряда, для чего используются тарифные сетки.

Тарифные сетки, являющиеся третьим звеном тарифной системы, служат для определения соотношений в оплате труда рабочих, выполняющих работу различной сложности. Применяются они во всех отраслях промышленности, за исключением тех, где установлены твердые месячные оклады и ставки дневной оплаты.

Тарифная сетка состоит из определенного количества разрядов и соответствующих им тарифных коэффициентов. Количество разрядов зависит от характера и сложности производства и от степени механизации производственного процесса. До недавнего времени в промышленности действовали самые различные тарифные сетки с количеством разрядов от 6 до 14. В настоящее время в большинстве отраслей промышленности применяется шестиразрядная тарифная сетка.

Каждая тарифная сетка характеризуется своим диапазоном, т. е. отношением тарифных коэффициентов крайних разрядов и относительным возрастанием коэффициента каждого разряда. Поскольку разрядные тарифные коэффициенты показывают, во сколько раз часовая тарифная ставка данного разряда выше, чем ставка первого разряда, оба указанных момента имеют большое значение. До недавнего времени в разных отраслях промышленности применялись ставки с различным диапазоном — от 2 до 4. В настоящее время в связи

с повышением ставки первого разряда соотношение между крайними разрядами установлено, как правило, 1 : 2, а в некоторых отраслях — 1 : 1,8.

При установлении коэффициентов тарифной сетки, определяющих соотношение между заработной платой высококвалифицированного работника и минимальным уровнем заработной платы, учитывается срок подготовки квалифицированных работников, редкость профессии, трудность, ответственность и условия работы, культурные запросы работников, получивших большую общую и специальную подготовку. Создавая материальную заинтересованность работников в получении более высокой квалификации, повышают и заработную плату по мере роста квалификации.

В качестве примера приведем тарифную сетку, действующую на заводах машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности.

Тарифная сетка для рабочих машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности

Группы рабочих	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
Коэффициенты	1,0	1,13	1,29	1,48	1,72	2,00
Ставки (в коп.)						
Для повременщиков, занятых на холодных работах:						
первая группа предприятий . . .	27,5	31,1	35,5	40,7	47,3	55,0
вторая » » . . .	26,3	9,7	33,9	38,9	45,2	52,6
Для сдельщиков, занятых на холодных работах, и повременщиков, занятых на горячих, тяжелых работах и работах с вредными условиями труда:						
первая группа предприятий . . .	32,0	36,2	41,3	47,4	55,0	64,0
вторая » » . . .	30,5	34,5	39,3	45,1	52,5	61,0
Для сдельщиков, занятых на горячих, тяжелых работах и работах с вредными условиями труда, и повременщиков, занятых на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда:						
первая группа предприятий . . .	36,7	41,5	47,3	54,3	63,1	73,4
вторая » » . . .	35,0	39,5	45,1	51,8	60,2	70,0
Для сдельщиков, занятых на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда:						
первая группа предприятий . . .	39,0	44,1	50,3	57,7	67,1	78,0
вторая » » . . .	37,8	42,7	48,8	55,9	65,0	75,6

Таким образом тарифная система создает основу рациональной организации заработной платы.

Формы заработной платы

Организация заработной платы на предприятиях заключается прежде всего в выборе для каждого участка производства определенной формы заработной платы. Существуют две основные формы заработной платы: *сдельная,* при которой сумма заработка работника находится в прямой зависимости от количества произведенной им продукции или объема выполненной работы и от уровня квалификации работника, и *повременная,* при которой сумма заработка определяется временем работы трудящегося и его квалификацией.

Основной из этих форм в настоящее время является сдельная, так как она в большей степени способствует росту производительности труда, стимулирует рабочих более полно использовать машины и оборудование, экономнее расходовать сырье и материалы, улучшать организацию труда, повышать культурно-технический уровень. Сдельная форма заработной платы наиболее полно сочетает личные интересы рабочего с интересами общества в целом.

Сдельная форма оплаты применяется, как правило, на участках, где выполняется работа, поддающаяся нормированию по затратам труда, учету его результатов, где работнику поручается выполнение определенного объема работ и где необходимо создать материальную заинтересованность работников в увеличении выпуска продукции при обязательном соблюдении требований, предъявляемых к ее качеству.

Повременная форма оплаты применяется на участках, где выполняется работа, трудно поддающаяся нормированию, где нет четко выраженного объема выполняемых работ и где необходимо стимулировать материальную заинтересованность трудящихся в повышении качества продукции.

Применение тех или иных форм заработной платы зависит от технико-экономического уровня производства. Так, с развитием автоматизации производства повышается удельный вес повременной оплаты труда, дополняемой системой премий за улучшение качества работы. Внедрение поточных методов производства и комплексной организации труда ведет к более широкому применению коллективных форм оплаты.

Основой организации сдельной оплаты труда является *расценка,* т. е. сумма заработной платы, выплачиваемой за изготовление единицы продукции или за выполнение операции.

Величина расценки определяется следующей формулой:

$$P = C \times K \times T_{вр} = \frac{C \times K}{H_{выр}},$$

где P — расценка;
C — часовая тарифная ставка первого разряда;
K — тарифный коэффициент, характеризующий отношение ставки данного разряда к ставке рабочего первого разряда;
$Твр$ — норма времени на изготовление детали или исполнение операции;
$Нвыр$ — часовая норма выработки, в шт.

Из этой формулы видно, что решающее значение для организации сдельной оплаты труда имеет тарифная сетка, определяющая ставку рабочего первого разряда и тарифные коэффициенты, а также состояние технического нормирования, выявляющего нормативную трудоемкость работ.

Сдельная оплата устанавливается на основе расценки, которая определяется исходя из сложности и трудоемкости работы. А это значит, что организовать сдельную оплату можно при хорошо налаженном нормировании труда. Для организации сдельной оплаты необходимо иметь возможность объективно определять квалификацию работника, выполняющего ту или иную работу. Важным условием организации сдельной оплаты труда является также наличие объективных и четких измерителей качества продукции, с тем чтобы стремление увеличить количество выпускаемой продукции не привело к снижению ее качества.

Указанные выше две основные формы оплаты труда имеют несколько разновидностей. Сдельная оплата может быть индивидуальной и коллективной. При *индивидуальной оплате* учитываются результаты труда каждого отдельного работника. При *коллективной оплате* учитываются результаты труда бригады или группы трудящихся, связанных между собой совместной работой (бригада слесарей, совместно собирающая машину, коллектив рабочих у доменной печи и т. д.). В этом случае доля каждого рабочего в заработке бригады определяется соответственно количеству отработанных им часов и его квалификации.

Расчет индивидуального заработка работника при коллективной сдельной оплате рассмотрим на конкретном примере.

Предположим, что бригада сборщиков по коллективным нарядам заработала за месяц 449 руб. Бригада состоит из бригадира, имеющего шестой разряд работы, который работал 170 час. в месяц, и четырех слесарей четвертого разряда, из которых двое работали по 182 час., а двое — по 154 час. Тарифный коэффициент шестого разряда — 2,0, а четвертого разряда — 1,48. Заработок бригады будет распределен следующим образом:

бригадир отработал 170 час. × 2,0 = 340 коэффициенто-часов;
двое слесарей — 364 час. × 1,48 = 538,7 » »
остальные двое слесарей — 308 час. × 1,48 = 445,9 » »
Всего отработано 1324,6 коэффициенто-часов.

На один коэффициенто-час приходится: 449 руб. : 1324,6 = 34 коп. Следовательно, заработок бригадира составит: 34 коп. × 340 = 115,2 руб.; за-

работок каждого из слесарей четвертого разряда, отработавших по 182 час.: 34 коп.× 269,35 = 91,31 руб., заработок каждого из остальных слесарей: 34 коп.× 222,95 = 75,58 руб.

Основной из указанных двух форм оплаты является индивидуальная сдельная оплата. Однако в современных условиях удельный вес коллективной сдельной оплаты повышается, что связано, как правило, с ростом технического уровня производства.

На многих участках с поточной организацией производства, а также в тех случаях, когда производительность труда всех рабочих данного участка находится в прямой взаимозависимости, используется *оплата по конечному результату работы данного участка.* При этом учитывается выпуск продукции на участке в целом, а заработная плата каждому рабочему начисляется исходя из расценки по выполняемой им операции.

Кроме индивидуальной и коллективной сдельной оплаты различаются прямая и косвенная форма сдельщины. При *прямой сдельной оплате* сумма заработка работника непосредственно зависит от результатов его личного труда. При *косвенной сдельной оплате* заработок рабочего ставится в зависимость от результатов труда тех работников, которых обслуживает данный трудящийся. Так, заработная плата наладчика определяется часто количеством продукции, выпущенным на всем участке, который он обслуживает, или средним процентом выполнения норм выработки рабочими того же участка.

В зависимости от степени стимулирования перевыполнения норм выработки различается простая и прогрессивная сдельная оплата труда. При *простой сдельной оплате* расценка за единицу продукции остается неизменной и сумма заработка рабочего растет в прямой пропорции к количеству произведенной им продукции. При *прогрессивной сдельной оплате* расценка за единицу продукции повышается после превышения заданного уровня выработки и по мере его перевыполнения прогрессивно растет. Например, если в пределах нормы рабочему выплачивается 20 коп. за единицу продукции, то за сверхплановую продукцию расценка устанавливается в несколько повышенном размере.

Прогрессивно-сдельная форма оплаты несколько повышает заинтересованность рабочего в увеличении выпуска продукции. Но она вызывает в то же время рост суммы заработной платы, приходящейся на единицу продукции, что нередко приводит к превышению темпов роста заработной платы над темпами роста производительности труда и увеличению себестоимости продукции. Поэтому ее применяют только на лимитирующих участках производства для оплаты труда рабо-

чих ведущих профессий, повышение производительности труда которых обеспечивает общий рост выпуска продукции по цеху или участку производства. В современных условиях эта форма оплаты труда применяется редко. Необходимым условием применения этой формы оплаты является внедрение проверенных, технически обоснованных норм.

Применение прогрессивно-сдельной оплаты труда нуждается в специальном экономическом обосновании. Внедряя данную систему на том или ином участке, сопоставляют дополнительные затраты, связанные с ней, и экономию, получаемую в результате ее внедрения.

Как известно, часть расходов, связанных с производством продукции, изменяется не в прямой пропорции к выпуску продукции. К числу таких расходов относятся почти все административно-управленческие расходы, затраты на освещение, отопление, амортизацию зданий, оборудования и сооружений и многие другие. С увеличением выпуска продукции величина их в расчете на единицу продукции снижается. Часть этой экономии может быть выплачена в виде прогрессивной надбавки рабочему, обеспечивающему прирост продукции. При этом необходимо соблюсти важнейший принцип установления прогрессивных доплат — сумма их должна составлять часть (не более 50—60%) экономии, получаемой на непропорциональных расходах в результате роста производительности труда.

Экономически оправданное повышение сдельной расценки определяется с помощью следующей эмпирической формулы:

$$P_{пов} = \frac{ПНР \times (v - 1)}{ПЗ \times v},$$

где $P_{пов}$ — размер повышения сдельной расценки;
$ПНР$ — доля непропорциональных (условно-постоянных) расходов в себестоимости изделия (или операции), на которую повышается расценка;
$ПЗ$ — доля производственной заработной платы в себестоимости изделия (или операции), на которую повышается расценка;
v — планируемый коэффициент выполнения нормы выработки, для которого устанавливается размер повышения сдельной расценки.

Так, для выполнения нормы выработки на уровне 125% ($v = 1{,}25$) при $ПНР = 0{,}4$ и $ПЗ = 0{,}15$ размер возможного повышения сдельной расценки определяется следующим расчетом:

$$P_{пов} = \frac{0{,}4 \times (1{,}25 - 1)}{0{,}15 \times 1{,}25} = \frac{0{,}1}{0{,}1875} = 0{,}533, \text{ или } 53{,}3\%.$$

В связи с ограниченным применением сдельно-прогрессивной оплаты труда в современных условиях повышается удельный вес *сдельно-премиальной оплаты.* При этой форме оплаты рабочему устанавливается твердая расценка за еди-

ницу продукции или за выполнение определенной работы. Помимо этого он получает премию за выполнение нормы или за достижение определенных качественных показателей работы.

Таковы основные разновидности сдельной формы.

Повременная оплата труда применяется в виде установления рабочим разрядов и оплаты за количество отработанного времени, исходя из ставки рабочего данного разряда. Второй разновидностью повременной оплаты является окладная система, при которой работнику, занимающему определенную должность, присваивается оклад, исходя из которого и производится выплата заработной платы.

Применение повременной оплаты в ее чистом виде не создает должной заинтересованности работников в результатах их труда. Поэтому для многих категорий работников применяется *повременно-премиальная оплата* труда, при которой за достижение лучших результатов работы самим трудящимся или тем участком, которым он руководит, выплачивается премия. Важнейшим требованием, предъявляемым к повременно-премиальной оплате труда, является установление такой системы премирования, которая находилась бы в прямой зависимости от экономии, получаемой предприятием. Если система премирования приводит к удорожанию продукции, она не может быть применена.

Общая сумма заработка, получаемая рабочим, складывается, таким образом, из следующих частей:

1) оплата по сдельным расценкам за выполненную работу сдельщиками или оплата по ставкам (окладная) повременно оплачиваемым работникам за фактически отработанное время;

2) оплата по сдельно-премиальным или сдельно-прогрессивным системам, а также по повременно-премиальным положениям;

3) доплата за работу в ночное время;

4) доплата подросткам и кормящим матерям за недоработанные часы;

5) оплата бригадирам за руководство бригадами;

6) оплата за очередные отпуска, отпуска учащимся (в период сессии) и времени на выполнение государственных обязанностей.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ И СЛУЖАЩИХ

Значительную часть коллектива работников предприятия составляют инженерно-технические работники и служащие. Организация их заработной платы обеспечивает рост их ма-

териального благосостояния и строится на основе принципа распределения по труду.

Основная масса инженерно-технических работников оплачивается повременно, причем для них применяется особая форма повременной оплаты — *окладная*. Для значительной части их применяется *повременно-премиальная* оплата труда. Премирование данных работников проводится в соответствии с положением, введенным в действие с 1 октября 1959 г. Суть этого положения сводится к следующему.

Руководящие инженерно-технические работники и служащие предприятий премируются за выполнение и перевыполнение плана по снижению себестоимости продукции при условии выполнения плана производства продукции в заданной номенклатуре, плана по производительности труда, а также заданий по поставкам продукции предприятиям других экономических районов, по кооперированным поставкам и поставкам для общегосударственных нужд.

Обязательным условием выдачи премий является отсутствие перерасхода по фонду заработной платы.

Премирование работников проводится в размере от 10 до 15% (в зависимости от отрасли промышленности) должностного оклада за выполнение плана снижения себестоимости и от 1 до 1,5% за каждую десятую процента сверхпланового снижения себестоимости продукции. В некоторых отраслях промышленности установлено также премирование за перевыполнение плана производства продукции в размере до 3% должностного оклада за каждый процент перевыполнения плана.

В целях ограничения общего размера премий установлен порядок, по которому все виды премий работникам не могут превышать определенной доли их заработной платы.

При применении премиальных систем оплаты труда проводится тщательный отбор круга работников, на которых они распространяются. Основным исходным положением при решении этого вопроса является влияние данной группы работников на экономику производства. Кроме того, проводится тщательный отбор показателей премирования, с тем чтобы применить только те из них, которые наиболее тесно связаны с экономическими показателями работы данного участка производства.

Руководящие, инженерно-технические работники и служащие предприятий, цехов (участков), выпускающих товары широкого потребления, премируются при условии выполнения плана по поставкам торгующим организациям товаров в установленном ассортименте и выполнения плана производства товаров широкого потребления высшего сорта (качества).

За проведение мероприятий по внедрению новой техники и технологии, комплексной механизации и автоматизации про-

изводства вышеуказанная категория работников премируется по специальному положению. В том случае, когда утвержденные вышестоящей организацией планы внедрения и освоения новой техники, новой технологии и выпуска новых видов продукции не выполняются, руководящим работникам предприятий, а также инженерно-техническим работникам, которые непосредственно отвечают за внедрение и освоение новой техники, премии не выплачиваются. Руководящим работникам тех цехов, где не выполнены задания по освоению новой техники, премии также не выплачиваются.

3. ПРОЧИЕ ФОРМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ

Помимо заработной платы, получаемой каждым работником промышленности, материальное стимулирование развития производства достигается путем премирования за выполнение работ по новой технике, по результатам социалистического соревнования, из фонда предприятия, из фонда ширпотреба и т. п.

Премирование за *внедрение новой техники* проводится согласно постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 23 июня 1960 г. «Об экономическом стимулировании предприятий и повышении материальной заинтересованности работников в создании и внедрении новой техники и технологии, в комплексной механизации и автоматизации производства». Размеры премий зависят от экономической эффективности работ, направленных на внедрение новой техники, и определяются специальным положением, утвержденным правительством.

По итогам социалистического соревнования предприятия, признанные лучшими, получают соответствующую премию, 30—40% которой расходуется на улучшение жилищных условий и на культурно-бытовые мероприятия, а 60—70% идет на индивидуальное премирование рабочих, ИТР и служащих.

Успешно работающие предприятия, выполнившие план по основным показателям, получают право на создание *фонда предприятия*[1]. Часть этого фонда (не менее 20%) расходуется на расширение производства и модернизацию оборудования, другая часть (не менее 40%) — на жилищное и культурно-бытовое строительство и ремонт жилого фонда и около 40% — на приобретение путевок в санатории, дома отдыха и оказание работникам единовременной помощи.

На предприятиях, изготовляющих предметы потребления из отходов производства, устанавливается *фонд ширпотреба.*

---

[1] Подробнее о порядке образования фонда предприятия см. главу XX.

4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОВРЕМЕННО-ПРЕМИАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА

В настоящее время система премирования рабочих, занятых непосредственно в процессе производства, расширяется. Особенно важное значение имеет премирование рабочих за улучшение качества продукции, экономное расходование сырья и материалов и другие показатели, характеризующие качество их работы. С целью более правильного применения этих форм оплаты Государственный комитет Совета Министров СССР по труду и заработной плате и ВЦСПС утвердили типовые премиальные положения для отдельных отраслей промышленности. В то же время предприятиям предоставлено право самим определять целесообразность применения различных форм заработной платы. Нуждается в существенном улучшении и система премирования руководящих работников предприятий.

Этот вопрос был предметом широкой дискуссии на страницах печати. Вносились предложения считать основным показателем работы предприятий прибыль и в зависимости от роста прибыли устанавливать материальное поощрение руководящих работников предприятий. Предлагалось определять в качестве основного показателя работы предприятий величину прибыли, приходящуюся на единицу стоимости основных и оборотных фондов, и всю систему материального поощрения строить исходя из этого показателя. Не перечисляя всех предложений, высказанных в печати по этому поводу, попытаемся определить основные направления перестройки системы материального поощрения руководящих работников промышленных предприятий.

Премирование за выполнение и перевыполнение плана объективно создает заинтересованность работников предприятий и цехов в получении для своих участков пониженных плановых заданий. Поэтому целесообразно исходным моментом для премирования избрать уровень работы предприятия, цеха или производственного участка по выпуску продукции, себестоимости и другим показателям в каком-то базисном периоде. Чем лучше работает цех или завод по сравнению с базисным периодом, тем больше величина премии, получаемой работниками. При этом обязательным условием премирования является выполнение государственного плана.

Указанная система оправдывает себя и в другой связи. Предположим, что в цехе введено какое-либо усовершенствование. Оно, естественно, скажется на объеме производства, и плановый аппарат учтет его при установлении очередного задания. Создается положение, при котором рационализация производства «поощряется» повышенным планом, и так как премирование строится сейчас в зависимости от уровня вы-

полнения плана, то получение премий осложняется. Если же заинтересовать работников цеха в улучшении работы и выполнении плана, то это в большей мере развяжет их инициативу в области рационализации производства.

При пересмотре системы премирования инженерно-технических работников необходимо ограничить число факторов депремирования, которые может по своему усмотрению применить директор предприятия. Множественность этих факторов и часто встречающийся субъективный подход к их применению создают элементы произвола при премировании, когда выдача премий осуществляется в зависимости от чисто случайных моментов.

В организации премирования работников предприятий заслуживает внимания идея выделить в распоряжение предприятия из каждого планового процента роста дохода бóльший процент в фонд премирования, чем из каждого процента сверхплановой экономии. Тем самым достигается заинтересованность работников предприятий в получении более напряженных плановых заданий.

Надо отметить, что нельзя оценивать всю работу предприятия только на основании одного какого-либо показателя. Важнейшей задачей каждого предприятия, как и народного хозяйства в целом, является достижение в интересах общества наибольших результатов с наименьшими затратами. Результатом работы предприятия является производство необходимых народному хозяйству материальных благ. Это значит, что результаты работы каждого предприятия определяются выпуском продукции в натуральном выражении, общим объемом производства, снижением затрат на производство продукции, экономией капитальных затрат и ростом производительности труда. В отдельных случаях должна учитываться экономия дефицитных материалов, топлива и энергии. Исходя из всех этих факторов и следует определять материальное поощрение работников.

Следует сказать и о том, что экономически неоправдано ограничение фонда предприятия определенным процентом от фонда заработной платы. При этом получается, что, чем выше уровень автоматизации производства, тем меньше величина фонда предприятия, которая устанавливается безотносительно к результатам работы коллектива.

Перестройка системы материального поощрения в указанных направлениях будет способствовать дальнейшему совершенствованию экономики социалистического производства.

Глава XVI

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПО ТРУДУ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЕ

На основе разработанной системы организации труда и заработной платы и установленных норм трудоемкости изготовления продукции и норм обслуживания оборудования, рассмотренных нами в предыдущих главах, составляется план по труду и заработной плате.

План по труду и заработной плате является одним из важнейших разделов техпромфинплана предприятия. В нем устанавливается задание предприятию и его цехам по повышению производительности труда, определяется численность работников, которые должны быть заняты в производстве, управлении и обслуживании производства на предприятии, устанавливается фонд заработной платы, который необходим и достаточен для обеспечения нормальной работы предприятия в пределах плана, а также средняя заработная плата работников, занятых на предприятии.

Планирование труда и заработной платы проводится в тесной связи с их организацией и нормированием труда. Весь план по труду базируется на технически обоснованных нормах по труду (нормах выработки, нормах времени и нормах обслуживания). В нем находит отражение эффективность мероприятий, направленных на повышение производительности труда. В свою очередь задания по повышению производительности труда и установленные лимиты по фонду заработной платы вызывают необходимость разработки мер по улучшению организации труда, внедрению новой техники и на этой основе пересмотра норм выработки и расценок. Таким образом, между организацией и нормированием труда, с одной стороны, и планированием труда и заработной платы, с другой, имеется тесная, органическая взаимосвязь.

1. АНАЛИЗ УРОВНЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Планирование труда и заработной платы начинается обычно с анализа достигнутого уровня производительности труда и использования фонда заработной платы. Этот анализ проводится с целью выявления резервов дальнейшего повышения выработки продукции каждым работником предприятия, проверки рациональности применяемых на различных участках форм заработной платы, а также определения путей более экономного расходования заработной платы при одновременном росте материального благосостояния занятых на предприятии работников.

Анализ достигнутого уровня производительности труда

Резервы роста производительности труда заключаются, во-первых, в улучшении использования фонда рабочего времени, во-вторых, в уменьшении затрат рабочего времени на изготовление единицы продукции и, в-третьих, в сокращении количества людей, работающих на каком-либо агрегате или участке производства. Анализ должен обеспечить выявление этих видов резервов роста производительности труда и подвести к определению путей их использования.

За исходную базу анализа принимается достигнутый размер выработки валовой продукции на одного среднесписочного рабочего и на одного работника, включаемого в состав промышленного персонала. Непосредственно в процессе анализа производятся следующие действия:

1. Подвергаются анализу данные об использовании рабочего времени с целью установления вида и размера резервов в анализируемом периоде. Разные виды резервов определяются разными причинами, а задача их использования требует проведения различных по своему содержанию организационно-технических мероприятий. Поэтому выявляются раздельно резервы, связанные с ликвидацией: а) сверхплановых невыходов на работу; б) внутрисменных простоев; в) затрат рабочего времени на исправление брака, на отклонения от установленного технологического процесса и т. п.; г) невыполнения норм отдельными рабочими. Все эти резервы исчисляются в человеко-часах.

2. Исчисляется экономия рабочего времени (в человеко-часах) в расчете на единицу продукции от реализации планируемых организационно-технических мероприятий.

3. Определяется экономия рабочего времени за счет сокращения удельного веса вспомогательного и обслуживающего персонала.

4. Определяется общий резерв увеличения выработки ва-

ловой продукции на одного рабочего. Для этого результаты расчетов по пунктам 1, 2 и 3 суммируются, полученная сумма (в человеко-часах) умножается на величину средней выработки валовой продукции на один отработанный человеко-час, а это произведение делится на среднесписочную численность работников.

Рассмотрим методику анализа на примере одного из предприятий. Выполнение плана по труду на этом заводе характеризуется данными следующей таблицы:

Показатели	Единица измерения	План	Отчет	Процент выполнения плана
Выпуск валовой продукции в ценах на 1/VII 1955 г.	тыс. руб.	13 050	14 316	109,7
Среднесписочная численность работников промышленно-производственного персонала	чел.	2 525	2 717	107,6
Выработка валовой продукции на одного работника	руб.	5 168	5 269	102,1

Как видно из приведенной таблицы, коллектив завода выполнил задание по выпуску продукции, но имел сверхплановую численность работников. Вместе с тем в области роста производительности труда на заводе имелись значительные нереализованные резервы. О наличии их свидетельствует следующая таблица, составленная на основе использования данных действующей статистической и оперативно-технической отчетности (см. табл. на стр. 444).

На основе приведенных в аналитической таблице данных можно исчислить:

1) общее возможное увеличение выпуска валовой продукции; в данном случае оно составляет:

$$2{,}7 \times 911\,234 = 2\,460\,332 \text{ руб.};$$

2) возможную дополнительную выработку валовой продукции на одного среднесписочного работника; в приведенном примере она равна:

$$2\,460\,332 : 2\,717 = 905{,}5 \text{ руб.};$$

3) возможное увеличение выработки валовой продукции на одного работника в процентах к фактически достигнутой; в данном случае оно составляет:

$$\frac{905{,}5}{5\,269} \times 100 = 17{,}1.$$

Особенно большое внимание при анализе резервов роста производительности труда уделяют вопросу уменьшения трудоемкости изготовления продукции за счет внедрения новой техники, рациональной технологии, улучшения организации труда.

Аналитическая таблица выполнения плана по труду

Наименование показателей	Единица измерения	План	Отчет
1	2	3	4
I. Выпуск валовой продукции в ценах на 1/VII 1955 г.	тыс. руб.	13 050	14 316
II. Среднесписочная численность работников	чел.	2 525	2 717
III. Отработано за год:			
1) человеко-дней	чел.-день	716 595	706 440
2) человеко-часов	тыс. чел.-час.	4 795	4 485,8
IV. Количество рабочих дней на одного работника	день	283,8	260,0
V. Средняя длительность рабочего дня	час	6,69	6,35
VI. Выработка валовой продукции:			
1) на одного среднесписочного работника	руб.	5 168	5 269
2) на один отработанный человеко-день	»	18,21	20,26
3) на один отработанный человеко-час	»	2,7	3,2
VII. Резервы увеличения полезного времени работы:			
1) за счет ликвидации сверхплановых целодневных невыходов на работу (283,8 — 260,0)× ×2 717×6,35	чел.-час	—	410 620
2) за счет ликвидации причин, сокращающих среднюю длительность рабочего дня (6,69 — 6,35)×706 440	»	—	240 190
3) за счет ликвидации затрат на дополнительную и нерациональную работу:			
а) вследствие отклонения от установленного технологического процесса	»	—	204 990
б) вследствие изготовления брака (исправимого и неисправимого)	»	—	52 298
в) вследствие невыполнения норм выработки	»	—	3 136
VIII. Общий резерв улучшения использования рабочего времени . . .	»	—	911 234

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Время, затрачиваемое на отклонение от установленного технологического процесса, при отсутствии прямого учета определяется делением суммы соответствующих доплат на среднюю оплату одного человеко-часа.

2. Число часов, затраченных на исправление брака и на изготовление неисправимого брака, определяется по соответствующим рабочим нарядам. При отсутствии прямого учета оно исчисляется приближенно (отношение его к общему числу рабочих часов принимается равным отношению себестоимости брака к себестоимости валовой продукции).

3. Дополнительные затраты времени вследствие невыполнения отдельными рабочими норм выработки определяются путем умножения среднего процента недовыполнения норм на общее число часов, отработанных рабочими, не выполняющими нормы.

Наряду с показателями, характеризующими уровень развития техники, для анализа производительности труда используются также показатели, характеризующие достигнутый на предприятии уровень организации производства, труда и нормировочной работы [1].

В целях выявления резервов труда на участках, где нормируется количество работников, занятых на том или ином агрегате (нормы обслуживания), проводится также изучение использования рабочего времени с целью выявления возможности дальнейшего уплотнения организации работы, сочетания труда различных работников, занятых на одном участке, определения затрат времени на переходы в процессе производства, взаимное ожидание окончания работы смежника и т. п.

Помимо этого в целях выявления резервов повышения производительности труда применяются обобщающие показатели, характеризующие использование рабочего времени и структуру кадров, занятых на предприятии. К числу таких показателей относятся:

а) коэффициент полезного использования рабочего времени, который определяется как отношение полезного времени работы коллектива трудящихся, занятых на предприятии, к режимному фонду их времени;

б) удельный вес различных категорий работников в общей численности промышленно-производственного персонала, занятого на предприятии;

в) показатель текучести рабочей силы предприятий.

Получить наиболее полное представление о резервах предприятия в области производительности труда можно только в результате комплексного анализа всех показателей, влияющих на производительность труда, и причин их изменения. Но, чтобы не создавать громоздкой системы учета и отчетности, на предприятиях анализируются, как правило, лишь наиболее важные в данных условиях показатели.

---

[1] Эти показатели приведены в главах VIII и XIV.

Наряду с анализом достигнутого уровня производительности труда проводится анализ расхода фонда заработной платы.

Анализ расхода фонда заработной платы

Основной целью анализа расхода фонда заработной платы является проверка реализации на предприятии требований экономического закона распределения по труду, выявление случаев отклонений от этого закона и их причин.

На расход фонда заработной платы оказывают влияние следующие факторы: а) номенклатура и количество продукции, изготовленной на предприятии; б) состав работников предприятия по категориям; в) квалификационный состав рабочих; г) состояние технического нормирования труда на предприятии; д) тарифная система; е) формы заработной платы, применяемые на предприятии; ж) трудоемкость изготовленной продукции и определяющий ее уровень развития техники, технологии, организации труда и производства. Некоторое влияние на расход фонда заработной платы оказывает также состояние учета и контроля за выпуском продукции каждым работником.

Анализ расхода фонда заработной платы начинают обычно с *выявления экономии или перерасхода по сравнению с плановым фондом заработной платы.* С этой целью определяют абсолютное и относительное отклонение фактического фонда от планового. Под *абсолютным отклонением* понимается результат от сравнения фактического расхода с утвержденным плановым фондом заработной платы. Однако этот показатель недостаточен для оценки расхода заработной платы на предприятии, так как на последний большое влияние оказывает изменение объема выпущенной продукции. Поэтому наряду с абсолютным устанавливают и *относительное отклонение* фактического фонда заработной платы от планового. Оно определяется путем сравнения фактического расхода по фонду заработной платы с планом, скорректированным по выполнению производственной программы. Корректированию подвергается фонд заработной платы всех работников, занятых основной деятельностью предприятия.

Установлено, что при перевыполнении плана предприятие может перерасходовать плановый фонд заработной платы не в той мере, в какой возрос выпуск продукции, а несколько меньше. Для разных отраслей промышленности определены разные соотношения между ростом выпуска продукции и ростом фонда заработной платы. Так, для угольной и некоторых других отраслей промышленности установлено, что на каждый процент роста объема производства предприятие должно израсходовать не более 0,9% планового фонда заработной платы. Для других отраслей промышленности установ-

лены меньшие коэффициенты. Учитывая это, при исчислении скорректированного планового фонда заработной платы вводится дополнительный коэффициент ($К_ф$), характеризующий допустимое соотношение между увеличением фонда заработной платы и ростом выпуска продукции. В общем виде исчисление скорректированного планового фонда заработной платы может быть выражено следующей формулой:

$$Ф_к = \frac{Ф_{пл} \times В_ф \times К_ф}{В_{пл}},$$

где *Фк* — скорректированный по выполнению производственной программы плановый фонд заработной платы работников, занятых основной деятельностью предприятия;
Фпл — плановый фонд заработной платы работников, занятых основной деятельностью предприятия;
Впл — объем валовой продукции по плану;
Вф — фактический объем валовой продукции.

Относительное отклонение от планового фонда заработной платы может быть получено также и на основе соотношения между ростом средней заработной платы всего персонала, обслуживающего основную деятельность предприятия, и выработкой продукции в среднем на одного работника. Для этого надо индекс средней заработной платы работников основной деятельности разделить на индекс производительности их труда, а полученное частное умножить на индекс численности работников, рассчитанный как отношение фактической численности к плановой, и разделить на указанный выше коэффициент ($К_ф$).

Предположим, что индекс объема производства равен 1,15, индекс средней заработной платы составляет 1,1, индекс численности работников — 0,98 и коэффициент допустимого соотношения между фондом зарплаты и ростом производительности труда — 0,6. В этом случае индекс расхода заработной платы на единицу продукции (иначе говоря, относительное отклонение от планового фонда зарплаты) составит:

$$\frac{1,1}{1,15} \times 0,98 = 0,937.$$

Относительная экономия равна:

$$(1 - 0,937) \times 100 \times 0,6 = 6,3\% \times 0,6 = 3,78\%.$$

Кроме объема выпущенной продукции на изменение расхода фонда заработной платы могут повлиять два фактора: изменение (по сравнению с планом) численности и средней заработной платы работников.

Влияние численности работников на расход фонда заработной платы определяют путем умножения излишней численности на плановую среднюю заработную плату одного работника соответствующей категории. Влияние отклонения средней заработной платы определяют умножением разности между

фактической и плановой средней заработной платой на плановую численность работников данной категории.

Перерасход фонда заработной платы за счет излишней численности работников совершенно недопустим, так как это означает отвлечение с других участков народного хозяйства необходимых там рабочих. При анализе влияния на расход фонда заработной платы численности инженерно-технических работников и служащих проверяется состояние штатной дисциплины на предприятии.

При анализе фонда заработной платы большое внимание уделяется рассмотрению *доплат,* связанных с нарушениями нормального хода производства (доплаты за внутрисменные простои, за работу в сверхурочное время, оплата целодневных простоев, а также доплаты, связанные с отклонениями от нормального технологического процесса).

Большое влияние на расход фонда заработной платы оказывает *изменение трудоемкости продукции,* которое вскрывается путем сопоставления доли заработной платы в себестоимости продукции за различные периоды времени.

Некоторое значение для расхода фонда заработной платы может иметь *изменение квалификационного состава рабочих.* Обычно это изменение бывает незначительным и специально не анализируется. Но в условиях существенных сдвигов в номенклатуре продукции квалификационный состав работников может резко измениться. В этих случаях влияние данного фактора должно быть подвергнуто специальному рассмотрению, которое заключается в следующем. Устанавливают средний разряд тарифной сетки или средний коэффициент тарифной сетки по предприятию или по тем цехам, где изменился квалификационный состав рабочих. Затем сопоставляют средний коэффициент тарифной сетки за анализируемый период времени с этим же показателем по плану и за предшествующий период.

Предположим, что квалификационный состав рабочих определяется следующими данными:

Разряды тарифной сетки рабочих	Тарифные коэффициенты	Количество рабочих		
		в 1961 г.	в 1962 г.	
		по отчету	по плану	по отчету
1	1,0	30	40	30
2	1,13	40	30	40
3	1,29	170	140	130
4	1,48	300	350	400
5	1,72	350	350	450
6	2,0	80	130	200

Определяем средневзвешенный коэффициент тарифной сетки за 1961 и за 1962 гг. по плану и по отчету. Эти коэффициенты равны: за 1961 г.— 1,54, по плану 1962 г.— 1,57 и по отчету за 1962 г. — 1,6. Чтобы выяснить, насколько оправданно это изменение, установим средний коэффициент тарифной сетки по отчету за 1962 г., требуемый составом запланированной продукции. С этой целью определяем суммарный фонд сдельной заработной платы, необходимый для изготовления плановой продукции, и делением его на количество человеко-часов, необходимых для изготовления этой продукции, определяем среднечасовую заработную плату. Разделив среднечасовую заработную плату на средний коэффициент выполнения плана и на ставку первого разряда, получаем средний коэффициент тарифной сетки, которому должен соответствовать квалификационный состав рабочих. Если расчетный и фактический коэффициенты близки друг к другу, значит, изменения квалификационного состава рабочих оправданны. Если же они существенно различаются, нужно продолжить анализ. Надо проверить, правильно ли проходило присвоение рабочим высших разрядов, как используются квалифицированные рабочие и т. д.

Большое влияние на расход фонда заработной платы оказывает *состояние технического нормирования труда на предприятии.* Наличие значительного количества так называемых опытно-статистических норм искажает показатель роста производительности труда рабочих и вызывает, как правило, перерасход заработной платы. Это же нередко приводит к ликвидации различий в оплате рабочих разной квалификации, основных и вспомогательных рабочих.

В процессе анализа расхода фонда заработной платы большое внимание уделяется рассмотрению *систем оплаты труда,* применяемых на предприятии. С этой целью прежде всего устанавливается соотношение численности рабочих, получающих заработную плату по различным формам и системам оплаты труда (сдельной, повременной, сдельно-повременной, повременно-премиальной и т. д.). Чем шире применяются стимулирующие системы оплаты, тем больше рабочие заинтересованы в повышении производительности труда. Однако при анализе надо иметь в виду, что в некоторых случаях, при неправильном применении премиальной оплаты, она может вызвать повышение себестоимости продукции и механический перерасход заработной платы. Поэтому следует специально проверить, насколько эффективно применение всех видов премиальных оплат труда. Анализ эффективности премиальных систем оплаты труда производится путем сопоставления сумм, выплаченных по ним, и экономии, достигнутой благодаря их применению.

Предположим, что сумма выплаченных премий слесарям за ликвидацию простоев оборудования составила 20 тыс. руб., количество простоев снизилось на 8%, что обеспечило рост объема производства на 9%. При удельном весе непропорциональных расходов в себестоимости продукции, равном 20%, экономия от увеличения выпуска продукции составит 1,8% себестоимости (9% от 20). При себестоимости валовой продукции за этот пе-

риод в 12 млн. руб. снижение себестоимости составит 216 тыс. руб. (1,8% от 12 млн. руб.). Даже учитывая, что указанное повышение объема выпуска продукции явилось результатом не только сокращения простоев оборудования и что на данном предприятии выплачено еще 80 тыс. руб. других премий, можно сделать вывод, что премии, выдаваемые слесарям, себя оправдали, так как при дополнительном расходе 100 тыс. руб. (20 тыс. руб. слесарям и 80 тыс. руб. другим работникам) предприятие получило экономию в размере 216 тыс. руб. Эффективность данной премиальной системы окажется еще большей, если учесть, что рост объема производства сокращает не только непропорциональные расходы, но и в некоторой степени сумму пропорциональных расходов на единицу продукции. Необходимо также иметь в виду, что рост выпуска продукции помимо его влияния на себестоимость имеет самостоятельное народнохозяйственное значение.

Уровень организации заработной платы на предприятии находит свое отражение также и в следующих показателях:

1. Средняя заработная плата работника промышленно-производственного персонала, в том числе по категориям работников: рабочие, инженерно-технические работники, служащие и т. д.

2. Соотношение между темпами роста производительности труда и средней заработной платы работника промышленно-производственного персонала, определяемое в виде двух показателей: а) процентного отношения производительности труда по плану или отчету к прошлому периоду и б) процентного отношения средней заработной платы к прошлому периоду.

3. Удельный вес тарифной ставки в общей сумме заработка работников.

4. Удельный вес работников, получающих заработную плату по различным формам (сдельно, повременно, сдельно-премиально и т. д.).

5. Удельный вес премиальных или прогрессивных доплат к заработку работников.

6. Соотношение между суммой заработка наиболее высокооплачиваемого работника и минимальным заработком на предприятии.

При анализе проводится сравнение расхода заработной платы на единицу аналогичной продукции по разным фабрикам или заводам, а также сравнение удельного веса заработной платы в себестоимости продукции.

Наряду с отчетным материалом при анализе используются материалы текущего учета, к которым относятся *доплатные листки* за выполнение работ, не предусмотренных технологическим процессом, и другие документы на оплаты, не предусмотренные планом (оплаты сверхурочных работ и т. п.). Документы на оплату труда, связанные с отклонениями от нормального хода производства, применяются на всех предприятиях, где введен нормативный учет. Они являются сигналом о нарушениях нормальной работы. Анализ причин воз-

никновения этих отклонений способствует их устранению. Поэтому каждому такому документу уделяется особое внимание.

Кроме анализа расхода фонда заработной платы по предприятию в целом рассматривают данные о затратах на заработную плату по *отдельным цехам и производственным участкам*. Однако если проводить всю описанную выше работу по всем цехам и участкам, то это может привести к чрезмерному осложнению аналитической работы и потребовать много времени. Поэтому углубленная аналитическая работа проводится только по тем показателям и тем участкам производства, которые имеют либо значительный перерасход, либо значительную экономию фонда заработной платы.

Рациональность использования фонда заработной платы находит свое обобщенное выражение в следующих показателях:

а) относительной экономии или перерасходе заработной платы; б) удельном весе заработной платы в себестоимости продукции; в) сумме заработной платы, приходящейся на единицу продукции.

2. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Расчет повышения производительности труда

На основе анализа резервов роста производительности труда разрабатываются организационно-технические мероприятия, направленные на улучшение использования рабочего времени и соотношения между численностью работников различных категорий, а также на рационализацию техники, технологии и организации труда и производства. Вопросы, связанные с разработкой плана развития техники и организации производства, освещены в главе 7. Здесь мы рассмотрим только влияние этих мероприятий на повышение производительности труда.

По характеру воздействия на производительность труда все организационно-технические мероприятия делятся на две группы: а) мероприятия, направленные на уменьшение трудоемкости продукции, и б) мероприятия, направленные на увеличение полезного времени работы.

Влияние мероприятий *первой группы* на производительность труда определяется путем сравнения предполагаемой трудоемкости единицы изделия после внедрения мероприятий с фактически достигнутой трудоемкостью в отчетном периоде[1].

[1] На некоторых предприятиях экономию рабочего времени подсчитывают путем сравнения не с фактической, а с нормированной затратой вре-

Предположим, что в результате внедрения какого-либо мероприятия трудоемкость единицы продукции составит 80 человеко-часов, а до внедрения мероприятия на единицу продукции затрачивается по норме 140 человеко-часов при среднем выполнении нормы на 130%. Экономия рабочего времени в результате внедрения мероприятия составит:

$$\frac{140 \text{ чел.-час.} \times 100}{130} - 80 \text{ чел.-час.} = 28 \text{ чел.-час.}$$

Чтобы определить влияние организационно-технических мероприятий на уровень производительности труда, устанавливают срок внедрения мероприятий, а также объем производства данного вида продукции с момента внедрения мероприятия и до конца планового периода. Умножив количество сэкономленных при изготовлении каждого изделия человеко-часов на величину производственной программы, получают цифру общей экономии в человеко-часах. Этот расчет оформляется часто в виде следующей таблицы.

Расчет влияния организационно-технических мероприятий на рост производительности труда

Наименование организационно-технических мероприятий	Срок внедрения мероприятия	Программа с момента внедрения мероприятия до конца планового периода (в единицах продукции)	Затраты времени на единицу продукции (в мин.)		Экономия времени	
			до внедрения мероприятия	после внедрения мероприятия	на единицу продукции (в мин.)	на программу после внедрения мероприятия (в час.)
Перевод изготовления деталей со свободной ковки на штамповку в закрытых штампах	15/V	20 000	30	6	24	8 000

Некоторые организационно-технические мероприятия связаны с работой того или иного участка производства, а не с изготовлением отдельного вида продукции (например, механизация загрузки деталей в термическую печь, изменение расстановки рабочих и т. п.). Экономию от внедрения таких мероприятий рассчитывают путем умножения экономии за-

---

мени. Это нельзя признать правильным, так как задачей данного расчета является установление экономии рабочего времени и степени повышения уровня производительности труда по сравнению с фактически достигнутым уровнем.

трат рабочего времени за день работы данного участка на количество дней с момента внедрения мероприятия и до конца планового периода.

Ко *второй группе* относятся мероприятия, которые сокращают потери рабочего времени и способствуют ликвидации излишней работы. Экономия рабочего времени от этой группы мероприятий подсчитывается путем умножения количества часов, на которое сокращаются потери рабочего времени, на численность работников, с использованием времени которых связано данное мероприятие. Расчет эффективности этих мероприятий производится обычно по форме, представленной в следующей таблице.

Расчет экономии рабочего времени

Наименование организационно-технического мероприятия	Срок внедрения мероприятия	Экономия на одного рабочего (в час.)	Общая экономия за плановый период (в час.)
Введение регламентированного перерыва в течение рабочего дня для ликвидации случайных перерывов	I/III	0,3	7368

Чтобы установить чистую экономию рабочего времени, полученную в связи с внедрением того или иного мероприятия, нужно из общей экономии вычесть затраты труда, связанные с проведением данного мероприятия.

Располагая результатами разработки организационно-технических мероприятий, можно установить *задание по повышению производительности труда.* Это осуществляется по следующей методике:

1. Составляется расчет полезного времени работы одного среднесписочного рабочего. Этот расчет может быть сделан по следующей форме (см. табл. на стр. 454).

2. На основе приведенного расчета определяется индекс изменения производительности труда за счет увеличения времени полезной работы одного среднесписочного рабочего.

По приведенным в таблице данным можно определить, что этот индекс будет равен (в %):

$$\frac{1\,848}{1\,575} = 1{,}17.$$

3. На основе плана мероприятий по внедрению новой техники и технологии определяется индекс изменения производительности труда в единицу времени.

Расчет баланса рабочего времени среднесписочного рабочего

(цифры условные)

Наименование показателей расчета	Отчет за 1962 год		План на 1963 год	
	абсолютные данные	в % к рабочему времени	абсолютные данные	в % к рабочему времени
1	2	3	4	5
1. Число календарных дней в году	365	—	365	—
2. Число выходных и нерабочих дней	58	—	58	—
3. Число рабочих дней (номинальное рабочее время)	307	100,0	307	100,0
4. Невыход на работу (в днях):				
а) по болезни	12,7	3,48	7,0	2,29
в том числе вследствие травм	0,6	0,2	—	—
б) отпуск в связи с родами	1,9	0,62	2,1	0,7
в) очередной отпуск	14,4	4,70	15,3	5
г) выполнение государственных обязанностей	1,0	0,32	1,0	0,32
д) льготные дни и дополнительные отпуска учащимся	9,2	3,0	9,8	3,2
е) невыходы по неуважительным причинам	1,0	0,32	—	—
Итого невыходов	40,2	12,44	35,2	11,51
5. Среднее число дней работы одного рабочего	256,8	87,56	271,8	88,49
6. Средняя длительность рабочего дня (в час.)	6,35	—	6,81	—
7. Сокращение рабочего дня в предвыходные и предпраздничные дни (в час.)	56	—	56	—
8. Среднее число часов работы одного рабочего	1575	—	1848	—

Предположим, что осуществление всех организационно-технических мероприятий обеспечивает уменьшение трудоемкости изготовления продукции на 12,2%. Это значит, что производительность труда возрастает на 14% $\left[\left(\frac{1}{0{,}878}\times 100\right) - 100\right]$. Другими словами, индекс увеличения производительности труда за счет мероприятий составит 1,14.

4. Определяется общее задание по повышению производительности труда. Оно рассчитывается как произведение найденных ранее частных индексов — индекса экстенсивного роста производительности труда ($i_э$) и индекса роста производительности труда в единицу времени ($i_и$) по формуле:

$$i_{произв} = i_э \times i_и,$$

где $i_{произв}$ — задание по повышению производительности труда, в процентах к отчетному периоду.

В нашем примере это задание будет равно:

$$i_{произв} = 1{,}17 \times 1{,}14 = 1{,}33,$$

что означает возможное повышение производительности труда на 33%.

На многих предприятиях применяют иной метод расчета планового задания по повышению производительности труда, основанный на снижении трудоемкости продукции в связи с внедрением новой техники и передовой организации производства.

Изложенный метод расчета повышения производительности труда на базе плана развития техники и организации производства и конкретных технико-экономических норм называется *аналитическим методом.*

Вторым методом обоснования роста производительности труда является *метод укрупненного расчета.* При его применении выделяют основные направления работы, обеспечивающие повышение производительности труда: установка нового оборудования, модернизация оборудования, внедрение новых технологических процессов и т. п. По каждому такому направлению определяют предполагаемый рост производительности труда. Этот рост корректируется на удельный вес работников, на работу которых влияют мероприятия, отнесенные к данному направлению. В результате устанавливается рост производительности труда по предприятию в целом за счет каждой группы факторов.

Так, процент повышения производительности труда за счет ввода нового оборудования определяется по формуле:

$$P_{но} = \frac{П_{но} \times У_{но}}{100},$$

где $P_{но}$ — рост производительности труда за счет замены старого оборудования новым, %;

$П_{но}$ — процент увеличения производительности нового оборудования по сравнению со старым;

$У_{но}$ — удельный вес рабочих, занятых на новом оборудовании, в общем составе промышленно-производственного персонала.

Рост производительности труда в связи с изменением соотношения между основными рабочими и остальными категориями работников определяется по формуле:

$$P_{пр} = \frac{У_1 \times 100}{У_0} - 100,$$

где $P_{пр}$ — рост производительности труда в связи с повышением удельного веса производственных рабочих;

$У_1$ — удельный вес производственных рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала в плановом периоде;

$У_0$ — то же в отчетном периоде.

Аналогичным путем определяется влияние других факторов на общий рост производительности труда по предприятию.

Планирование численности работников предприятия

Расчет плановой численности производится по следующим категориям работников предприятия: рабочие, инженерно-технические работники, служащие и младший обслуживающий персонал.

Расчет численности рабочих. Для расчета численности рабочих их подразделяют на две группы: 1) рабочие на нормируемых работах, численность которых зависит от объема производства на данном участке и норм выработки или норм затраты рабочего времени; 2) рабочие, связанные с обслуживанием машин и агрегатов, численность которых непосредственно не зависит от объема производства. Соответственно этому имеется два метода определения плановой численности работников.

Первый метод применяется при планировании потребности в рабочих, занятых на нормируемых работах. При его использовании необходимы следующие данные: а) производственная программа, б) перечень операций при изготовлении единицы продукции, в) технически обоснованные нормы затрат рабочего времени или нормы выработки по отдельным профессиям и квалификациям, г) режим работы в плановом периоде.

Исходя из норм затрат времени на каждую операцию и перечня операций устанавливается, сколько человеко-часов требуется для изготовления единицы каждого вида продукции. Эта суммарная норма времени на изделие в целом может быть представлена в виде следующей таблицы.

Суммарная норма времени на изделие

Профессии	Количество нормированных часов по разрядам работ на производство единицы продукции *А*						
	разряды работ						итого
	1	2	3	4	5	6	
Токари	10	22	46	60	32	16	186
Фрезеровщики	—	12	20	40	54	36	162
Строгальщики	—	14	18	32	46	14	124
и т. д.							

Аналогичные таблицы составляются по всем другим видам продукции.

Расчет потребности в нормо-часах на изготовление всей продукции данного вида производится путем умножения суммарной нормы затрат времени для изготовления одного изделия на количество изделий, предусмотренное программой. Такие расчеты делаются по всем видам продукции. Суммирование результатов этих расчетов даст потребность в нормо-часах на выполнение всей программы. Сводный расчет затрат рабочего времени на нормируемых работах имеет следующий вид (см. табл. на стр. 458).

Если производственные цехи предприятия оказывают силами основных рабочих какие-либо услуги другим цехам предприятия, то определяется количество человеко-часов, необходимое для выполнения этих услуг. Расчет производится теми же методами, что и расчет количества человеко-часов на товарную продукцию.

Для определения плановой численности рабочих на нормируемых работах расчет затрат рабочего времени корректируется на планируемый процент выполнения норм.

Например, если потребность в нормо-часах составляет 1 200 000, а планируемый процент выполнения норм — 120, то потребность в фактических человеко-часах для выполнения плана составит:

$$\frac{1\,200\,000 \times 100}{120} = 1\,000\,000 \text{ час.}$$

Для перехода от потребности в человеко-часах к численности рабочих рассчитывают полезное время работы одного рабочего (см. выше). Затем путем деления потребного количества человеко-часов на полезное время работы одного среднесписочного рабочего определяют плановую среднесписочную численность рабочих на нормируемых работах.

Основу всего изложенного расчета составляют нормы затраты рабочего времени или нормы выработки и планируемый процент их выполнения. Чем правильнее нормы, принятые в основу расчета, и обоснованнее плановый процент их выполнения, тем реальнее расчет потребности в численности работников.

Указанная методика расчета обычно применяется при определении потребности в основных рабочих на машиностроительных заводах, обувных, мебельных и других предприятиях. Аналогичным путем определяется численность рабочих инструментальных цехов предприятий машиностроения и других отраслей промышленности. Но в связи с большой номенклатурой продукции этих цехов расчет в них может проводиться по укрупненной номенклатуре продукции.

Численность рабочих ремонтных цехов промышленных предприятий может быть определена также этим методом,

Сводный расчет затрат рабочего времени (в человеко-часах) на нормируемых работах

№ пп.	Профессии рабочих	Разряды	Потребность в человеко-часах по изделиям						Всего на валовую продукцию	
			изделие А		изделие Б		итого			
			на единицу	на программу	на единицу	на программу	на товарную продукцию	на изменение остатка незавершенного производства	по нормам	с учетом планируемого перевыполнения норм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Токари	1—2	79	9 480	43	12 900	94 738	1 895	96 633	74 333
		3—4	92	11 040	200	60 000	113 264	2 265	115 529	80 887
		5—6	23	2 760	24	7 200	531 176	11 623	542 799	459 999
2	Фрезеровщики . . .	1—2	20	2 400	40	12 000	114 030	2 231	116 261	89 470
		3—4	94	11 280	190	57 000	159 322	3 186	162 508	125 006
		5—6	48	5 760	68	20 400	77 100	1 542	78 642	60 494

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При расчете данных граф 8 и 9 учтена потребность в нормо-часах не только на изделия *А* и *Б*, но и на другие изделия, включенные в план.

2. Расчет потребности в человеко-часах на изменение остатка незавершенного производства производится на ограниченном круге предприятий, где имеет место существенное изменение этих остатков. Потребность эта определяется на основе отношения стоимости изменения остатка незавершенного производства к стоимости продукции, скорректированного на разницу в трудоемкости незавершенного производства и товарной продукции.

только в основу расчета принимается объем подлежащих выполнению ремонтных работ в условных ремонтных единицах (в единицах ремонто-сложности) и нормы трудоемкости этой единицы.

Второй метод используется при расчете численности рабочих, обслуживающих машины и агрегаты (доменные и мартеновские печи и прокатные станы — в металлургии; прядильные и ткацкие машины — в текстильной промышленности; агрегаты — в основных цехах предприятий многих отраслей химической промышленности и т. д.). По этому методу плановая численность рабочих определяется путем умножения нормы обслуживания на число машин или агрегатов. Под нормой обслуживания понимается число рабочих, обслуживающих одновременно единицу оборудования (если агрегат обслуживают 5 человек, то норма обслуживания равна 5; если один наладчик обслуживает 10 станков, то норма обслуживания равна 0,1).

Для расчета потребности в рабочих по второму методу необходимо располагать следующими данными: а) числом обслуживаемых рабочих мест, б) числом смен работы, в) нормами обслуживания, г) плановым процентом невыходов на работу (для определения списочного состава). При наличии этих данных расчет плановой численности рабочих производится следующим образом. Норма обслуживания умножается на число рабочих мест, а затем на число смен работы; полученное произведение умножается на дробь, числитель которой составляет 100, а знаменатель — 100 минус плановый процент невыхода на работу.

По этому же методу определяется плановая численность значительной группы вспомогательных рабочих, связанных с обслуживанием технологического и вспомогательного оборудования цехов. В нее входят ремонтные слесари, дежурные шорники, работники отдела технического контроля, наладчики, операторы, прикрепленные к группам станков, и некоторые другие категории рабочих. Так, численность дежурных рабочих определяется исходя из числа дежурных пунктов, количества рабочих, которые должны быть на каждом пункте, и количества смен. Расчет производится по форме, представленной в таблице, помещенной на стр. 460.

Главное в применении указанного метода заключается в определении нормы обслуживания рабочих мест. Она устанавливается исходя из конструкции агрегата, характера технологического процесса, трудоемкости, периодичности и последовательности выполнения отдельных работ, связанных с обслуживанием данного агрегата. При этом учитываются режим рабочего дня и график организации труда рабочих.

Расчет потребности в кадрах по рабочим местам

Перечень рабочих мест	Количество рабочих мест в цехе	Режим работы (сменность)	Нормы обслуживания		Потребность в кадрах (чел.)		
			профессия и квалификация рабочих	количество рабочих мест, обслуживаемых одним рабочим	явочная численность	плановые невыходы (в %)	списочная численность
Электромонтеры	640	3	Электромонтер 5-го разряда	40	16	10	18
			Помощник электромонтера 3-го разряда	40	16	10	17

Потребность в инженерно-технических работниках, служащих и младшем обслуживающем персонале определяется обычно по штатным расписаниям, которые составляются на предприятии применительно к структуре предприятия и характеру его работы исходя из типовых штатов, установленных для предприятий данной группы.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНОВОГО ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Расходы на заработную плату являются крупной частью затрат на производство продукции и оказывают большое влияние на ее себестоимость. Особенно важную роль в формировании себестоимости они играют в отраслях промышленности, характеризующихся значительной трудоемкостью производства. Социалистическое общество заинтересовано в экономии фонда заработной платы, так как это позволяет удешевить производство продукции и реализовать ее покупателям по более низким ценам. Экономия заработной платы на единицу продукции на социалистических предприятиях проводится при одновременном повышении средней заработной платы работников на основе систематического и быстрого роста производительности труда, опережающего рост средней заработной платы.

Размер планового фонда заработной платы, выделяемого в распоряжение предприятия, должен соответствовать объему работы, выполняемой на данном предприятии (т. е. его производственной программе), трудоемкости продукции, составу и уровню квалификации работников, необходимых для изготовления запланированной продукции, и установленному штату административно-технических работников предприятия.

Этот фонд должен быть достаточным для обеспечения всех видов оплат труда.

Фонд заработной платы, выделяемый в распоряжение предприятия или цеха, включает сумму заработной платы, выплачиваемой работникам за выполненную ими работу или за отработанное время, и ряд доплат, предусмотренных трудовым законодательством. Состав планового и отчетного фонда заработной платы виден из следующей схемы (см. стр. 462—463).

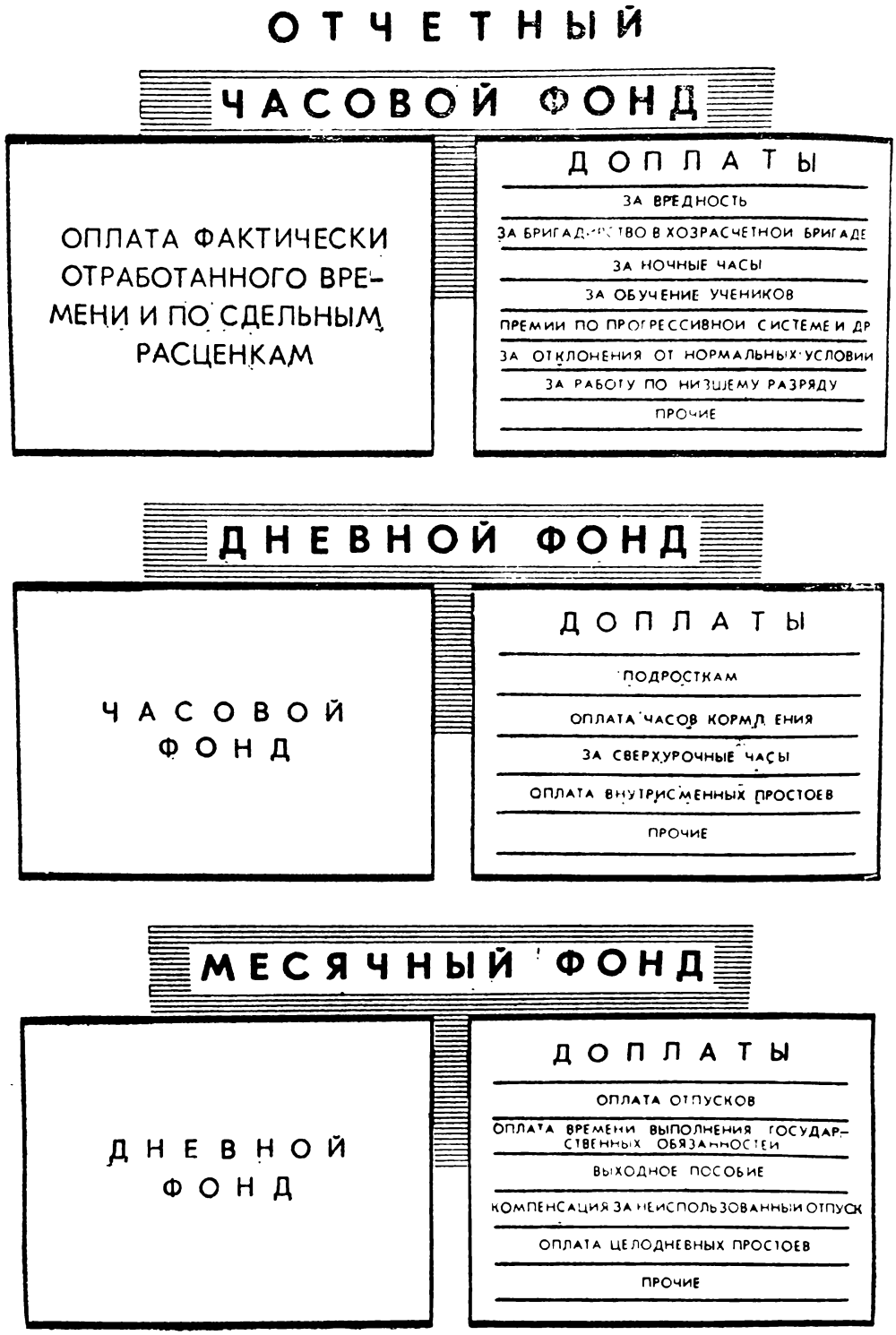
Расчет планового фонда заработной платы производится отдельно для работников, оплачиваемых сдельно и повременно. Прежде всего устанавливается *фонд сдельной оплаты труда*. С этой целью определяется сначала укрупненная расценка за единицу продукции, представляющая собой всю сумму заработной платы, которую нужно выплатить за выполнение всех операций по изготовлению единицы данного вида изделия.

Для укрепления хозяйственного расчета и обеспечения ответственности начальников цехов за расходование фонда заработной платы укрупненная расценка устанавливается по цехам исходя из характера изготавливаемой в них продукции или выполняемой работы.

Так, в литейном цехе машиностроительного завода на шихтовом дворе устанавливается расценка за подготовку тонны шихтовых материалов, в плавильном отделении — за выпуск тонны жидкого металла, в землеприготовительном отделении — за кубометр подготовленной земли, в стержневом отделении — за изготовление стержня в соответствии с его размерами, конфигурацией и другими свойствами. В механических цехах машиностроительных заводов расценки устанавливаются обычно на операцию по каждой разновидности деталей. Если в цехе изготавливаются не все части изделия, то укрупненная расценка устанавливается только на комплект частей изделия, изготавливаемый в данном цехе. Цеховые укрупненные расценки являются основой для расчета сдельного фонда заработной платы по цехам и по предприятию в целом.

На основе производственной программы и укрупненных расценок устанавливают фонд сдельной заработной платы. Этот расчет принимает обычно следующий вид:

Номенклатура продукции по плану	Количество изделий	Укрупненная расценка (в руб.)	Фонд сдельной заработной платы (в тыс. руб.)
Изделие *А*	150	500	75
» *Б*	800	260	208
» *В*	400	850	340
Итого на основную товарную продукцию стоимостью 40 000 тыс. руб.	—	—	1 200


ОТЧЕТНЫЙ
ЧАСОВОЙ ФОНД
ОПЛАТА ФАКТИЧЕСКИ ОТРАБОТАННОГО ВРЕМЕНИ И ПО СДЕЛЬНЫМ РАСЦЕНКАМ
ДОПЛАТЫ
ЗА ВРЕДНОСТЬ
ЗА БРИГАДНОСТВО В ХОЗРАСЧЕТНОЙ БРИГАДЕ
ЗА НОЧНЫЕ ЧАСЫ
ЗА ОБУЧЕНИЕ УЧЕНИКОВ
ПРЕМИИ ПО ПРОГРЕССИВНОЙ СИСТЕМЕ И ДР
ЗА ОТКЛОНЕНИЯ ОТ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
ЗА РАБОТУ ПО НИЗШЕМУ РАЗРЯДУ
ПРОЧИЕ
ДНЕВНОЙ ФОНД
ЧАСОВОЙ ФОНД
ДОПЛАТЫ
ПОДРОСТКАМ
ОПЛАТА ЧАСОВ КОРМЛЕНИЯ
ЗА СВЕРХУРОЧНЫЕ ЧАСЫ
ОПЛАТА ВНУТРИСМЕННЫХ ПРОСТОЕВ
ПРОЧИЕ
МЕСЯЧНЫЙ ФОНД
ДНЕВНОЙ ФОНД
ДОПЛАТЫ
ОПЛАТА ОТПУСКОВ
ОПЛАТА ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ
ВЫХОДНОЕ ПОСОБИЕ
КОМПЕНСАЦИЯ ЗА НЕИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ОТПУСК
ОПЛАТА ЦЕЛОДНЕВНЫХ ПРОСТОЕВ
ПРОЧИЕ

заработной платы

Если данный расчет производится по цехам, то вместо наименования изделий по плану в него включаются наименования комплектов деталей или работ, выполнение которых связано с производством единицы данного вида продукции.

В товарную продукцию на некоторых предприятиях включается продукция, номенклатура которой в момент разработки плана не расшифровывается совнархозом. Эта часть производственной программы является резервом для принятия децентрализованных заказов по изготовлению запасных частей, кооперированных заказов и т. д. В ряде случаев совнархоз может считать нецелесообразным детальную расшифровку всей номенклатуры продукции, предоставляя предприятию право самому уточнять ее в соответствии с местными потребностями. Фонд заработной платы, необходимый для изготовления этой продукции, устанавливается исходя из средней суммы зарплаты, приходящейся на 1000 руб. продукции по основным видам изделий. Так же определяется фонд заработной платы на изменение остатка незавершенного производства в тех случаях, когда он включается в производственную программу.

Предположим, что в производственную программу предприятия кроме основной товарной продукции на сумму 40 млн. руб. (см. предыдущую табл.) включена еще товарная продукция, номенклатура которой не расшифрована, на сумму 5 млн. руб. (12,5% от стоимости основной товарной продукции). Чтобы обеспечить выполнение плана по товарной продукции, надо увеличить размер запланированного фонда заработной платы на 12,5%, т. е. на 0,15 млн. руб.

$$\frac{1{,}2 \text{ млн. руб.} \times 12{,}5}{100}.$$

Предположим далее, что производственная программа предусматривает увеличение остатка незавершенного производства на 0,6 млн. руб. (1,5% от стоимости основной товарной продукции). Учитывая, что средний коэффициент готовности незавершенного производства составляет 0,83, увеличение остатка незавершенного производства требует увеличения фонда заработной платы на 15 тыс. руб.

$$\frac{1\,200 \text{ тыс. руб.} \times 1{,}5 \times 0{,}83}{100}.$$

Следовательно, чтобы выполнить всю производственную программу, надо запланировать фонд сдельной заработной платы в следующем размере:

	млн. руб.
На основную товарную продукцию	1,2
На нерасшифрованную товарную продукцию	0,15
Итого на товарную продукцию	1,35
На изменение остатка незавершенного производства	0,015
Всего на валовую продукцию	1,365

В некоторых случаях расчет сдельного фонда заработной платы по всей номенклатуре выпускаемой продукции оказывается очень трудоемким, так как номенклатура может быть весьма обширной. В таких случаях применяют методику планирования по так называемой *укрупненной номенклатуре продукции*. С этой целью всю номенклатуру продукции расчленяют на несколько групп по признаку более или менее одинаковой трудоемкости. В каждой группе выделяют наиболее типичное изделие и применительно к этим изделиям производят расчет фонда заработной платы. Этот метод расчета применяют и при определении планового фонда заработной платы инструментальных цехов, учитывая большую номенклатуру изготовляемой в них продукции.

В плановый фонд заработной платы входят некоторые виды *доплат*. Размер доплат по прогрессивно-сдельной системе определяется с помощью следующей формулы:

$$З_{пр} = З_{п} \ (К - 1),$$

где $З_{пр}$ — сумма доплаты по прогрессивно-сдельным расценкам;
$З_{п}$ — заработок по прямым сдельным расценкам;
$К$ — коэффициент прогрессивно-сдельной оплаты, предусмотренный по шкале.

Аналогично этому рассчитываются доплаты по сдельно-премиальным системам.

Если на различных участках применяются разные шкалы доплат, если планируется различное выполнение норм выработки или применяются разные премиальные системы, то подсчет фонда заработной платы проводится по отдельным участкам, а затем результаты суммируются по цеху или предприятию в целом.

Ряд доплат рассчитывается по отношению их к тарифному фонду заработной платы. К их числу относятся доплаты: за работу в ночное время, подросткам, кормящим матерям и некоторые другие. В этих случаях при расчете фонда заработной платы устанавливается сначала тарифный фонд. Величина его подсчитывается обычно путем деления сдельного фонда заработной платы на средний плановый процент выполнения норм.

Так, если сдельный фонд заработной платы составляет 1,365 млн. руб. (см. предыдущий пример), то при среднем плановом выполнении норм по заводу на 125% тарифный фонд будет равен:

$$\frac{1{,}365 \text{ млн. руб.} \times 100}{125} = 1{,}092 \text{ млн. руб.}$$

Общий расчет планового фонда заработной платы для сдельно оплачиваемых рабочих принимает обычно следующий вид:

Показатели	(Сумма в руб.)
Сдельный фонд заработной платы	1 365 000
Тарифный фонд заработной платы	1 092 000
Доплаты по прогрессивно-сдельным системам	18 154
Доплаты до часового фонда зарплаты	40 215
Часовой фонд	1 423 369
Доплаты до дневного фонда зарплаты	12 610
Дневной фонд	1 435 979
Доплаты до месячного фонда заработной платы	163 200
Всего — месячный фонд	1 599 179

Описанная выше методика расчета планового фонда заработной платы применяется обычно на машиностроительных, деревообрабатывающих и некоторых других предприятиях.

В текстильной промышленности и в металлургии расчет производится несколько по-иному. При расчете численности рабочей силы на этих предприятиях определяется потребность в количестве работников разных категорий. Зная по тарифным ставкам их заработок, нетрудно найти тарифный фонд их заработной платы. Он рассчитывается как произведение тарифной ставки на численность работников. Фонд сдельной заработной платы определяется путем суммирования тарифного фонда и приработка. Приработок устанавливается с помощью следующей формулы:

$$З_п = \frac{З_т \times n}{100},$$

где $З_п$ — сумма приработка;
$З_т$ — заработная плата по тарифу;
n — процент перевыполнения норм по плану.

Некоторые рабочие находятся на косвенной сдельщине. Сумма их заработной платы определяется по отношению к заработку обслуживаемых ими рабочих.

Некоторые особенности имеются в методике расчета фонда заработной платы рабочих вспомогательных цехов. Этот расчет производится на основе производственной программы цеха. В зависимости от конкретных условий в каждом цехе избирается своя расчетная база. Так, план ремонтных цехов рассчитывается обычно в условных ремонтных единицах.

В транспортном хозяйстве основной единицей, по которой рассчитывается фонд заработной платы шоферов, является количество тонна-километров работы, для погрузочно-разгрузочных рабочих — количество тонн перевезенного груза (с учетом вида груза).

Фонд заработной платы повременно оплачиваемых рабочих, служащих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала определяется на основе штатного их контингента на плановый период и ставок заработной платы. Для некоторых категорий этих работников применяется замена на время отпуска (военизированная и пожарная охрана и некоторые другие работники). В этих случаях к плановому фонду основной заработной платы прибавляется доплата за отпуск исходя из установленной по закону длительности отпуска в днях и среднедневной заработной платы данной категории работников.

Некоторая часть рабочих и инженерно-технических работников получает премиальные доплаты за выполнение и перевыполнение плана и по другим показателям. Для этого контингента в плановый фонд заработной платы включается премиальный фонд исходя из суммы заработной платы, получаемой этими работниками, и процента премии, выплачиваемой им за выполнение плана.

После установления планового фонда заработной платы по всем категориям работников рассчитывается средняя заработная плата всех работников промышленно-производственного персонала, а также средняя заработная плата по каждой группе персонала предприятия и доля заработной платы в себестоимости продукции (на предприятиях с однородной продукцией) или сумма заработной платы, приходящейся на 1000 руб. стоимости валовой продукции (на предприятиях с большой номенклатурой продукции). Эти показатели в сопоставлении с соответствующими показателями по отчету за предшествующий период и с показателями других предприятий данной отрасли используются для анализа разработанного плана.

4. СВОДНЫЙ ПЛАН ПО ТРУДУ

Все расчеты плана повышения производительности труда и определение планового фонда заработной платы систематизируются в сводном плане по труду. В нем определяются итоговые показатели плана по труду. Основными из них являются: рост выработки на одного среднесписочного работника промышленно-производственного персонала и средняя заработная плата работника того же состава. Сопоставление этих показателей показывает, на сколько в плане рост про-

изводительности труда опережает увеличение средней заработной платы. Соотношение между ростом производительности труда и средней заработной платы является важнейшим критерием, характеризующим качество разработки всего плана по труду.

Однако в сводном плане по труду нельзя ограничиться только указанными двумя показателями. Этих показателей достаточно для совнархоза или другой руководящей организации, утверждающей их и определяющей тем самым для предприятия важнейшие задания по труду. Что касается самого предприятия, то для целей текущего руководства устанавливается *количество работников по категориям* (рабочих, инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала и учеников), а также *численность работников непромышленной группы* (работников транспортного, жилищно-коммунального хозяйства и других организаций, связанных с обслуживанием трудящихся). По этим же категориям работников устанавливается *плановый фонд заработной платы и средняя заработная плата.*

Для того чтобы определить влияние различных категорий работников на уровень производительности труда, наряду с показателем выработки на одного работника устанавливают показатель выработки на одного рабочего.

План по труду принимает обычно вид следующей таблицы:

Сводный план по труду

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Ожидаемое выполнение плана		План 1964 г.	План 1964 г. в % к ожидаемому выполнению плана текущего года
			текущего года	в том числе IV кв.		
	А. Основная деятельность предприятия					
1	Выработка валовой продукции на одного промышленно-производственного работника					
	в том числе на одного рабочего	тыс. руб.				
2	Трудоемкость изготовления продукции	нормо-час.				
	в том числе трудоемкость изготовления важнейших изделий					

Продолжение

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Ожидаемое выполнение плана		План 1964 г.	План 1964 г. в % к ожидаемому выполнению плана текущего года
			текущего года	в том числе IV кв.		
3	Численность промышленно-производственного персонала — всего	чел.				
	в том числе:					
	а) рабочих	»				
	б) ИТР	»				
	в) служащих	»				
	г) МОП	»				
	д) работников охраны . . .	»				
	е) учеников	»				
4	Средняя заработная плата работников промышленно-производственного персонала	руб.				
5	Фонд заработной платы промышленно-производственного персонала — всего . .	тыс. руб.				
	в том числе:					
	а) рабочих	»				
	б) ИТР	»				
	в) служащих	»				
	г) МОП	»				
	д) работников охраны . . .	»				
	е) учеников	»				
	Б. Непромышленная деятельность					
6	Численность непромышленного персонала — всего . .	чел.				
7	Фонд заработной платы непромышленного персонала	тыс. руб.				
8	Фонд заработной платы несписочного состава	»				
9	Общая численность всего персонала предприятия	чел.				
10	Общий фонд заработной платы по предприятию	тыс. руб.				

В план по труду включается в качестве самостоятельного раздела *план подготовки и повышения квалификации кадров.*

В этом разделе определяется задание по подготовке рабочих в порядке индивидуально-бригадного обучения и затраты, связанные с этой формой обучения. Кроме того, планируется количество рабочих, ИТР и служащих, которые пройдут в плановом периоде через сеть повышения квалификации, и затраты, связанные с этим. В плане подготовки кадров определяется также контингент работников предприятия, направляемых на учебу в вузы с оплатой стипендий за счет предприятия. План подготовки и повышения квалификации кадров принимает обычно вид следующей таблицы.

ПЛАН

подготовки и повышения квалификации кадров на 1964 г. и лимиты расходов на обучение без отрыва от производства по _____

Наименование видов обучения	Сумма расходов (в тыс. руб.) в 1963 г.	Расходы на одного обученного за планируемый год (в руб.)	План на 1964 г. (выпуск — человек)
Подготовка рабочих в порядке индивидуально-бригадного обучения			
в том числе для комплексной механизации и автоматизации . .			
Повышение квалификации рабочих			
1. Школы по изучению передовых методов труда			
2. Обучение вторым профессиям			
3. Курсы целевого назначения .			
4. Производственно-технические курсы			
5. Курсы без отрыва от производства			
Итого повышение квалификации рабочих			
в том числе для комплексной механизации и автоматизации . .			
Повышение квалификации ИТР и служащих			
1. С отрывом от производства			
2. Без отрыва от производства . .			
Итого повышение квалификации ИТР и служащих			
в том числе для комплексной механизации и автоматизации			

Продолжение

Наименование видов обучения	Сумма расходов в 1963 г. (в тыс. руб.)	Расходы на одного обученного за планируемый год (в руб.)	План на 1964 г. (выпуск—человек)
В общей сумме затрат:			
1. *Стипендии студентам*, обучающимся в дневных высших и средних специальных учебных заведениях			
2. Укрепление учебно-материальной базы предприятий			

5. ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Существующая практика планирования труда и заработной платы нуждается в некоторых улучшениях. Прежде всего это касается метода измерения производительности труда. Выше (в гл. IV) мы отмечали, что применяемый в настоящее время метод измерения производительности труда по выработке валовой продукции, приходящейся на одного среднесписочного работника, нуждается в дополнении. На предприятиях, где возможно измерение выпуска продукции в натуральном выражении, оно обязательно должно применяться и рассматриваться как основной показатель, которым можно характеризовать результаты работы предприятия в этой области.

На предприятиях тех отраслей промышленности, где производится разнообразная продукция, представляется целесообразным ввести в качестве дополнительного показатель нормативной стоимости обработки [1].

Кроме того, подлежит уточнению контингент работников, по отношению к которым измеряется производительность труда. Это особенно важно в отношении учеников. Включение учеников в состав промышленно-производственного персонала снижает среднюю выработку на одного работника и создает положение, при котором предприятие не заинтересовано в наборе учеников. Исключение учеников из состава этого персонала приведет к тому, что в момент перевода уче-

[1] Подробнее о методе его определения см. главу X.

ников в состав рабочих у предприятия снизится выработка на одного работника. В этом случае может возникнуть затруднение с переводом учеников в состав рабочих. Представляется целесообразным включать учеников в состав промышленного персонала с введением поправочного коэффициента, который должен быть меньше единицы. Этот коэффициент должен быть установлен по отраслям промышленности и специальностям и дифференцироваться в зависимости от срока обучения и стадии обучения, на которой находятся ученики.

В дальнейшей работе по улучшению планирования труда и заработной платы большое место должно занимать повышение связи между этим разделом плана и планом развития техники и организации производства. Эффективность мероприятий, направленных на развитие техники и организации производства, должна обосновывать планируемое снижение трудоемкости продукции и тем самым повышение производительности труда и опережение ее роста по сравнению с ростом средней заработной платы.

Глава XVII

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СНАБЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И СБЫТ ЕГО ПРОДУКЦИИ

Для того чтобы нормально, бесперебойно работать, каждое промышленное предприятие должно своевременно получать необходимые ему материалы, топливо, энергию в том составе и количестве, которые нужны для ведения процесса производства. Эти материальные и энергетические ресурсы должны быть рационально использованы с тем, чтобы увеличить выпуск продукции при том же количестве выделенных материалов и топлива и снизить ее себестоимость.

Материально-энергетические ресурсы представляют собой часть оборотных фондов предприятия. *Оборотные фонды — это те средства производства, которые полностью потребляются в каждом производственном цикле, целиком переносят свою стоимость на готовую продукцию и в процессе производства меняют или теряют свои потребительские свойства.* В состав оборотных фондов включаются: 1) основные и вспомогательные материалы, топливо, энергия и полуфабрикаты, получаемые со стороны; 2) малоценные и быстроизнашивающиеся инструменты и запасные части для ремонта оборудования; 3) незавершенное производство и полуфабрикаты собственного изготовления; 4) тара. Все элементы оборотных фондов, за исключением малоценных инструментов и инвентаря, незавершенного производства и полуфабрикатов собственного изготовления, относятся к материально-энергетическим ресурсам.

Нужно отметить, что при делении средств производства на основные и оборотные в практике допускаются некоторые вполне оправданные условности. Так, инструмент и инвентарь условно делятся на две части, одна из которых — малоценный (стоимостью менее 50 руб.) и быстроизнашивающийся (со сроком службы менее одного года) — относится к оборотным фондам, а другая — весь остальной инструмент и инвентарь — к основным фондам.

Материально-энергетические ресурсы, т. е. основные и вспомогательные материалы, топливо, энергия и полуфабри-

каты, получаемые со стороны, составляют основную часть оборотных фондов большинства промышленных предприятий.

Наибольшую долю материально-энергетических ресурсов предприятия составляют *основные материалы.* К ним относятся предметы труда, идущие на изготовление продукции и образующие основное ее содержание. Основными материалами при изготовлении, например, автомобиля являются металл, стекло, ткань и т. п.

К *вспомогательным* относятся материалы, потребляемые в процессе обслуживания основного производства или добавляемые к основным материалам с целью изменения их внешнего вида и некоторых других свойств (смазочные, обтирочные, упаковочные материалы, красители и т. д.).

В металлургическом производстве выделяются обычно еще и *добавочные материалы,* которые присоединяются к основным в качестве реагентов металлургического процесса. К числу таких материалов относятся: в доменном производстве — известняк и другие флюсующие материалы; в мартеновском — окислители, например железная руда, марганцевая руда, и флюсующие материалы (известняк, известь, бокситы), а также заправочные материалы (доломит и магнезит). К этой же группе материалов относятся кислоты для травления металлов, масла для термической обработки металла, цинк и олово для цинковального и лудильного производства. В практике работы металлургических заводов эти материалы объединяют с основными в общую статью «Сырье и основные материалы». По существу же часть добавочных материалов может быть отнесена к основным, а часть — к вспомогательным материалам.

В зависимости от характера использования различают: *топливо и энергию технологические,* т. е. непосредственно участвующие в процессе изготовления продукции (при плавке, электролизе, электросварке и т. п.); *двигательные; используемые для обслуживания процесса производства* (на отопление, освещение, вентиляцию и т. п.).

Эта классификация материально-энергетических ресурсов определяет различный характер потребления указанных групп, а следовательно, и неодинаковый подход к установлению норм их расхода, к определению потребности в них и выявлению путей более экономного их использования.

Вся работа по организации и планированию материально-технического снабжения и использования материально-энергетических ресурсов на предприятии сводится к следующему:

1) нормирование расхода материально-энергетических ресурсов;

2) определение потребности в них;

3) организация материально-технического снабжения;

4) организация хранения материалов и топлива и выдачи их производственным участкам.

В ходе этой работы, и особенно на стадии разработки норм расхода материалов, проводится углубленный анализ использования материально-энергетических ресурсов, разрабатываются и осуществляются мероприятия по их экономии.

Организация и планирование материально-технического снабжения и использования материально-энергетических ресурсов являются одним из важнейших разделов деятельности социалистических промышленных предприятий. Они определяют использование одного из важнейших элементов производственного процесса — предметов труда. Кроме того, затраты предметов труда составляют преобладающую часть в себестоимости продукции предприятий многих отраслей промышленности, и экономное их использование является важнейшим условием снижения себестоимости и повышения рентабельности предприятий.

Поэтому вся работа по организации и планированию использования материально-энергетических ресурсов проводится в направлении создания условий для их максимальной экономии.

В докладе на XXII съезде КПСС Н. С. Хрущев указывал: «Нужно объявить беспощадную войну расточительству в использовании сырья, материалов, электроэнергии. Сколько раз, например, говорилось о том, что огромное количество металла расходуется у нас нерационально. Только в стружку ежегодно идет более четырех миллионов тонн металла, причем на это затрачивается немало сил, рабочего времени, электроэнергии, инструментов» [1].

На ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев вновь подчеркивал необходимость разумного выбора применяемых в производстве материалов, экономного использования металла, электроэнергии, труда.

1. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В целях наиболее экономного использования материально-энергетических ресурсов, четкого определения потребности предприятия в них и улучшения организации материально-технического снабжения проводится анализ использования материально-энергетических ресурсов в текущем периоде.

Обычно анализ использования материалов, топлива и энергии начинают с установления обобщающих показателей, к числу которых относятся следующие:

---

[1] «Материалы XXII съезда КПСС», стр. 54.

а) вес изделия на единицу его мощности или производительности (вес мотора на 1 *л. с.* мощности, вес грузовой автомашины на 1 *т* грузоподъемности и т. п.). Этот показатель характеризует прогрессивность конструкции выпускаемого изделия;

б) коэффициент использования материалов (отношение веса готовой продукции к весу материалов, идущих на ее изготовление). В некоторых отраслях промышленности этот показатель заменяется выходом продукции из единицы использованного сырья (например, выход сахара из тонны свеклы). Данный показатель характеризует рациональность процесса производства с точки зрения эффективности использования материалов и величины отходов, получающихся в процессе производства;

в) расход топлива и различных видов энергии на единицу продукции. На предприятиях, изготовляющих однотипные изделия, этот показатель устанавливается на единицу выпускаемой продукции в натуральном выражении (на 1 *т* чугуна, стали, извести, на 1000 штук кирпича и т. п.). На фабриках и заводах с широкой номенклатурой изделий нормы устанавливаются не на всю номенклатуру продукции, а на изделия-представители по укрупненной номенклатуре продукции. Во многих случаях нормы расхода сырья, топлива и энергии устанавливаются по отдельным стадиям производственного процесса (по переходам);

г) отношение фактического удельного расхода материалов к плановому, которое характеризует соблюдение установленных норм. Сводный индекс выполнения норм расхода материалов подсчитывается по следующей формуле:

$$I_н = \frac{\Sigma P_ф \times B_ф \times Ц_ф}{\Sigma P_п \times B_ф \times Ц_ф},$$

где $I_н$ — сводный индекс выполнения норм расхода материалов;
$P_ф$, $P_п$ — удельный расход материалов, фактический и плановый, в течение анализируемого периода;
$B_ф$ — фактический выпуск продукции в том же периоде;
$Ц_ф$ — фактические цены на материалы.

Одним из обобщающих показателей, характеризующих использование материалов, является общий удельный расход материалов на единицу полезных свойств продукции (грузоподъемности автомашины, мощности мотора и т. п.). Этот показатель устанавливается путем деления общей нормы расхода материалов на количество единиц полезного свойства продукции.

Все перечисленные выше сводные показатели определяются в целом по предприятию и рассматриваются в сопоставлении с аналогичными показателями за предшествующие

периоды, с заданиями плана, с проектируемыми нормами, а также в сравнении с достижениями аналогичных передовых предприятий и лучших рабочих бригад того же предприятия.

Приступая к анализу использования материалов, прежде всего определяют *относительную их экономию или перерасход*. С этой целью подсчитывают, сколько материалов следовало израсходовать предприятию в условиях достигнутого объема выпуска продукции при соблюдении плановых норм, и сравнивают это количество с фактическим расходом.

Плановый расход пересчитывается в соответствии с фактическим выпуском продукции только по основным материалам, технологическому топливу и тем видам вспомогательных материалов, потребление которых непосредственно связано с производством основной продукции предприятия. Расход прочих материалов не зависит непосредственно от объема выпуска продукции, а потому и не подлежит пересчету в соответствии с данными о фактическом выполнении плана производства. Относительная экономия или перерасход материалов определяются по формуле:

$$O_м = A_1 - \frac{A_o \times B_ф}{B_п},$$

где $O_м$ — относительная экономия или перерасход материалов;
A_1 — фактический расход материалов;
A_o — плановый расход материалов;
$B_п$ — план выпуска продукции;
$B_ф$ — фактический выпуск продукции.

Так как подобные вычисления по всем видам продукции и по всей номенклатуре материалов слишком трудоемки, то для упрощения они нередко выполняются в суммарном выражении по стоимости затраченных материалов либо по групповой номенклатуре материалов исходя из выпуска продукции в денежном выражении. В ряде случаев, при необходимости проанализировать использование наиболее дефицитных или дорогостоящих материалов, указанный пересчет производится по отдельным их видам.

Однако сводные показатели создают только исходную базу для анализа, так как они позволяют определить лишь общие результаты работы и оценить степень выполнения норм. Сопоставление же данных о чистом весе изделий и коэффициентов использования материалов показывает, где следует искать причины обнаруженных отклонений от норм. Более точные данные об использовании материалов получают путем установления показателей выхода продукции по переходам (выход жидкого металла в литейном цехе, выход годного металла в целом по литейному цеху, вес отходов при раскрое).

На предприятиях, где применяется нормативный учет, имеется возможность значительно углубить анализ использо-

вания материалов путем рассмотрения дополнительных требований на выдачу материалов. Наличие таких документов само по себе свидетельствует о перерасходе материалов, а причины излишнего расхода, указанные в требованиях, подсказывают пути устранения перерасхода.

В случае значительных расхождений фактического удельного расхода материалов, топлива или энергии на различных участках производства или в разные периоды времени проводится углубленное изучение причин этих отклонений. При этом изучают работу передовиков производства, сопоставляют показатели работы различных передовых рабочих, выявляют особенности использования материалов на передовых, средних и отстающих участках.

Часто в числе причин нарушений норм расхода материалов называют *неудовлетворительное выполнение планов снабжения, нарушение комплектности и сроков поставки материалов.* Для уточнения действительного положения с выполнением плана материально-технического снабжения проверяют комплектность и своевременность поставок. *Комплектность снабжения* определяется следующим путем: подсчитывается общая стоимость материалов, которые должны быть получены по плану, и стоимость фактических поступлений в пределах планового ассортимента. При этом сверхплановые или внеплановые поступления в объем фактических поставок не засчитываются. Для проверки соблюдения *плановых сроков поставок* из данных о поступлении материалов выписывают случаи опозданий с указанием, на сколько дней задержана данная поставка материалов.

Соблюдение сроков поставок тесно связано с *состоянием складских запасов.* Для оценки изменения запасов специально фиксируют все случаи, когда фактический запас был ниже нормального уровня, и определяют причины каждого из этих случаев. Часто анализ движения запасов может заменить проверку соблюдения плановых сроков поставок, так как эти показатели тесно связаны между собой.

Более подробная проверка расхода материально-энергетических ресурсов проводится передовыми предприятиями в следующих направлениях.

Прежде всего проверяется *чистый вес готовых изделий.* С этой целью вес готовых изделий, выпускаемых на данном предприятии в различные периоды времени, сопоставляется с весом таких же изделий на других предприятиях. При этом обнаруживают различия в использовании основных материалов, определяемые качеством конструирования. При обнаружении расхождений в весе одинаковых изделий, выпускаемых различными предприятиями, надлежит выяснить, за счет ка-

ких узлов или деталей это происходит, чтобы в дальнейшем осуществить подробный технический анализ и сделать оценку конструкции этих деталей. Если облегчение веса изделия достигнуто на каком-либо предприятии без ущерба для качества, то улучшенный вариант конструкции должен быть внедрен также на других предприятиях. В этих целях крайне важно наладить систематический обмен технической документацией между родственными предприятиями.

Если данное изделие не изготовляется на других предприятиях, проводят тщательный анализ его конструкции, проверив при этом каждую деталь с точки зрения целесообразности размеров, конфигурации и применяемых материалов. При этом изыскиваются возможности экономии материалов без ущерба для качества продукции. Большой эффект в этом смысле дает применение прогрессивных методов термической обработки, металлопокрытий и других методов, повышающих износоустойчивость деталей при уменьшении их сечения.

Вслед за анализом чистого веса изделия проводят *анализ отходов,* получаемых в процессе производства. В процессе анализа отходов производства часто выясняется прогрессивность отдельных методов получения заготовок однотипных деталей. Если в одном случае заготовка получается штамповкой, а в другом — свободной ковкой, то вполне понятно, что величина отходов будет различной. Поэтому для сокращения отходов необходимо добиться внедрения в работу заготовительных цехов прогрессивных методов технологии, что даст возможность значительно уменьшить норму расхода металла на единицу продукции.

Особенно тщательно анализируются отходы в металлургическом производстве с целью выявления и устранения причин их возникновения. Важным направлением анализа расхода материалов является проверка отходов при раскрое материалов. С этой целью производят выборочный обмер отходов, получающихся при раскрое материала.

Анализ отходов, полученных в цехе одного из заводов, показал, что из имеющихся отходов никакие другие детали изготовлены быть не могут. Но если изменить систему раскроя и не отрезать последнего листа от полосы, то из остатка можно получать по две и даже по три заготовки других размеров при полной ликвидации отходов или сведении их к минимуму. Новый порядок раскроя позволил установить более прогрессивную норму расхода металла.

Некоторые резервы экономии материалов обнаруживаются также при *анализе потерь материалов в процессе хранения и транспортировки.*

На стройках анализ этих потерь выявил, что некоторая часть кирпича превращается в щебень из-за небрежности перевозки и при неоднократной перегрузке. Введение перевозки кирпича на специальных поддонах с кирпичного завода и до места кладки почти ликвидировало эти потери.

Большие резервы экономии материалов выявляются при анализе *брака и причин его возникновения.*

Анализ использования топлива и энергии выявляет потери энергии и тепла в сети, наличие холостых ходов оборудования, степень внедрения индивидуального и многомоторного привода, соответствие фактического коэффициента полезного действия тепловых агрегатов их паспортным данным и т. п.

К работе по анализу использования материалов привлекаются конструкторы, технологи, инженерно-технические работники цехов и рабочие, которые вносят много ценных рационализаторских предложений по экономии материалов, топлива и энергии.

Завершением анализа является *разработка практических мер,* позволяющих улучшить использование материальных ресурсов и таким путем установить новые, прогрессивные нормы, отражающие передовой производственный опыт и научно-технические достижения, которые подлежат практическому освоению в предстоящем плановом периоде.

По мере развития техники и организации производства выявляются новые возможности экономии материально-энергетических ресурсов и тем самым создается возможность разработки еще более прогрессивных норм и пересмотра ранее действовавших. Поэтому анализ резервов экономии материалов должен иметь *систематический характер.*

2. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Во всей работе по организации и планированию материально-технического снабжения промышленного предприятия важнейшее место занимает установление прогрессивных норм расхода материалов, топлива, энергии. *Технико-экономические нормы расхода материалов, топлива, энергии — это планово-установленные величины, определяющие максимально допустимые затраты соответствующих материальных ресурсов на производство единицы конкретного вида продукции.*

Чтобы нормы имели прогрессивный характер, их уровень должен быть выше достигнутых средних показателей. Нормы должны ориентировать на планомерное внедрение новой техники, отражать передовой производственный опыт и изменяться по мере совершенствования техники и организации производства, по мере роста квалификации кадров и развития социалистического соревнования.

Выше (в главе VI) мы отмечали, что наиболее прогрессивным методом установления технико-экономических норм является расчетно-аналитический. Это в полной мере относится и к нормированию расхода материалов, топлива, электроэнергии.

Сущность аналитически-расчетного метода нормирования расхода материалов

Опыт работы предприятий показывает, что на разных участках, потребляющих одинаковые материалы или топливо и выполняющих аналогичную работу, а также на родственных участках других предприятий той же отрасли промышленности расходуется разное количество материалов, топлива, энергии при изготовлении одной и той же продукции. В целях выявления возможности экономии материальных и энергетических ресурсов и установления прогрессивных норм производят анализ фактических затрат на разных участках.

На основе анализа передового производственного опыта и разработки мероприятий по широкому его распространению устанавливают наиболее оптимальный в данных условиях метод работы и минимальные отходы в процессе производства. Эти величины и берутся за основу расчета норм расхода материалов, топлива и энергии.

Так, например, при сравнении норм расхода листового металла на двух предприятиях, производящих аналогичную продукцию, выявилось, что первое предприятие расходует на единицу продукции на 20% металла больше, чем второе. Анализ работы предприятий показал, что на втором предприятии применяется лучший раскрой металла, чем на первом. В результате более удачного сочетания деталей на листе стандартной стали и рационального расположения заготовок коэффициент полезного использования листа на втором предприятии повышается с 0,84 до 0,92, что обеспечивает около 10% экономии металла. Естественно, что более рациональный раскрой следует рекомендовать всем предприятиям и норму расхода материалов в дальнейшем устанавливать с учетом его внедрения.

Одновременно при анализе выявлено, что предусмотренное планом внедрение ряда заменителей не было осуществлено на обоих предприятиях. Учитывая, что задержка с проведением данного мероприятия была обусловлена только недостаточной работой конструкторского бюро, следует норму расхода материала построить с учетом внедрения заменителей, предусмотрев одновременно в плане скорейшее завершение разработки данного вопроса. За счет указанных мероприятий предприятия получат дополнительную экономию материалов.

Надо иметь в виду, что часть экономии получена вторым предприятием за счет ряда изменений в технике и технологии производства, которые на первом и аналогичных ему предприятиях полностью не могут быть проведены, так как это требует специального оборудования и некоторой реконструкции цехов и связано с проектированием и капитальными работами, требующими длительного времени. Естественно, что часть экономии, связанная с проведением этих мероприятий, должна быть учтена в норме только для второго предприятия.

В дополнение к материалам анализа проводится технический расчет потребности в материалах, топливе, энергии на изготовление единицы продукции или выполнение единицы различных работ. Эти расчеты проводятся применительно к отдельным видам материально-энергетических ресурсов.

Нормы комплексных затрат

Выше мы рассматривали нормы расхода материально-энергетических ресурсов, затрачиваемых непосредственно на изготовление единицы того или иного вида продукции, например, расход стали, меди и других материалов на одну автомашину; хлопка, синтетического волокна — на тонну пряжи и т. п. Они называются *нормами или коэффициентами прямых затрат.*

Четкая организация материально-технического снабжения, планирования и контроля использования материально-энергетических ресурсов, особенно в производствах со сложным взаимодействием различных частей, требует учета не только прямых затрат ресурсов на единицу продукции, но и расходов, косвенно связанных с производством данного изделия. Это достигается разработкой *норм, или коэффициентов, комплексных затрат,* которые определяют общий суммарный расход определенного вида ресурсов на всех стадиях производства, на изготовление единицы конечной продукции. Примером такой комплексной нормы может быть расход электроэнергии на производство 1 *т* гранулированного суперфосфата. Он складывается из норм прямых затрат электроэнергии на дробление колчедана, производство серной кислоты, подачу апатита со склада, производство простого суперфосфата и его гранулирование. При установлении комплексной нормы расхода электроэнергии нужно знать не только прямые нормы по каждому переделу, но и коэффициенты выхода годного продукта по каждой стадии производства. Комплексные нормы затрат существенно изменяются под влиянием изменений прямых норм на отдельных стадиях производства и коэффициентов выхода на разных стадиях. Таким образом, комплексные нормы представляют собой довольно динамичные величины.

Установление этих норм и определение на их основе потребности в материально-энергетических ресурсах обычным арифметическим путем представляет собой весьма трудоемкую работу. Игнорирование же норм полных затрат снижает качество планирования материально-технического снабжения и приводит к диспропорциям в производстве. Указанное положение особенно осложняется при изменениях плановых заданий по выпуску продукции, когда крайне важно быстро и точно определить изменения в плане материально-технического снабжения в связи с изменением производственной программы.

Данная задача может быть успешно решена с помощью матричного метода планирования, при котором прямые нормативы заносятся в таблицу (матрицу) и общие затраты материальных и энергетических ресурсов определяются с помощью специальных формул, определяющих зависимость рас-

хода материалов или энергии от прямых норм, коэффициентов выхода и величины программы [1].

Нормирование расхода основных материалов

Норма расхода основных материалов может устанавливаться в различных видах. Наиболее распространенными являются нормы, определяющие удельную величину расхода материалов на единицу конкретного вида продукции, например расход стали определенной марки и профиля в весовых единицах, затрачиваемой на производство конкретной машины. Но нередко норма выражается в виде количества продукции, которое может быть получено из единицы затрачиваемого сырья, например выход меди в весовых единицах из тонны руды, объем пиломатериалов, получаемых из кубического метра древесины. В некоторых отраслях промышленности нормы расхода материалов устанавливаются по отдельным стадиям производственного процесса. Так, в текстильной промышленности определяется расход смески по составным ее частям на тонну пряжи и отдельно устанавливается расход пряжи на метр ткани; в металлургии определяется удельный расход всех видов материалов на тонну чугуна, затем норма расхода чугуна на тонну стали и, наконец, расход стали на тонну проката.

Наиболее распространенным видом основных материалов, потребляемых в машиностроении, является *металлопрокат*. Нормирование расхода проката (листового или пруткового) производится на основании рабочих чертежей и материальных спецификаций. При помощи чертежа определяют чистый вес детали, учитывая ее объем и удельный вес материала, из которого она должна быть изготовлена. Если данный вид детали уже изготовлялся ранее, то чистый вес устанавливается как средняя величина, полученная путем выборочного взвешивания небольшой партии готовых деталей.

Суммируя чистые веса по всем деталям, входящим в данное изделие и изготовляемым из того же сорто-размера материалов (с учетом полного числа деталей каждого наименования, комплектующих готовое изделие), получаем сводную норму расхода данного материала на изделие по чистому весу, или, как принято ее называть в некоторых отраслях промышленности, *норму-нетто*. Как уже указывалось, каждое предприятие располагает разнообразными резервами для снижения этой нормы за счет облегчения конструкции, внедрения экономичных материалов и других методов.

---

[1] Подробнее о применении матричного метода в планировании материально-технического снабжения см. «Математические методы в планировании производства» под ред. М. М. Федоровича. Экономиздат, 1961; *В. И. Дудорин.* Планирование и линейное программирование в материально-техническом снабжении. Экономиздат, 1961.

Однако норма чистого веса не определяет полного удельного расхода материалов на изготовление единицы изделия. Рассматривая технологический процесс изготовления каждой детали, можно видеть, что в зависимости от принятого метода получения заготовки и от характера дальнейшей обработки детали в процессе производства образуется различное количество *отходов*. Так, если деталь будет изготовляться путем механической обработки на металлорежущих станках, то размеры заготовки должны отличаться от размеров готовой детали на величину припуска, которая соответствует поверхностному слою металла, снимаемого в процессе обработки. Размер припуска на обработку должен устанавливаться минимальным, и тогда он обеспечит наиболее экономное использование материалов.

Для определения полной нормы расхода материалов необходимо учесть кроме уже названных затрат некоторое количество *безвозвратных отходов (угара)* и *дополнительный расход при производстве заготовок*. При нагреве поковок в кузнице, при плавке металла в вагранке и при других высокотемпературных процессах небольшая часть металла выгорает, образуя безвозвратные отходы (угар). Кроме того, часть металла теряется в кузнечных цехах в виде немерных концов, клещевины и пр. Доля этих отходов определяется технологами исходя из проверенного опыта работы передовых производственных участков.

При изготовлении деталей из листового или пруткового материала некоторое количество его теряется при раскрое. *Потери на раскрой* зависят от соотношения размеров поставляемого материала и размеров готовых деталей. Для уменьшения этих потерь и связанных с ними отходов (немерных концов) тщательно подбирают комплект деталей, которые подлежат совместной (комбинированной) нарезке из единицы материала, и устанавливают нормальную схему раскроя, при которой получается наименьший объем обрезков. Нормирование расхода материала производится на основании раскройных карт.

В числе прочих мер, обеспечивающих сокращение потерь материалов при раскрое, следует назвать применение математического метода расчета рационального раскроя с помощью метода разрешающих множителей, предложенного Л. В. Канторовичем[1]. Суть этого метода заключается в том, что с помощью математического расчета определяется наиболее рациональное сочетание вариантов раскроя, обеспечивающее заготовку нужных комплектов деталей при минимальных отходах.

[1] См. «Применение математики в экономических исследованиях». Соцэкгиз, 1959.

Предположим, что требуется изготовить 100 комплектов деталей длиной 2,9 *м*, 2,1 *м* и 1,5 *м* из проката, стандартная длина которого 7,4 *м*. Можно эту задачу решить так, чтобы из каждой полосы проката изготовлять по одной детали всех видов. Тогда полезный расход металла составит: 2,9 + 2,1 + 1,5 = 6,5 *м* и отходы будут равны: 7,4 *м* — 6,5 *м* = 0,9 *м*, или 13,6% ко всему количеству израсходованного металла.

Возможны другие варианты раскроя.

Варианты раскроя материалов

I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант	VI вариант
2,9	2,9	2,1	2,9	1,5	2,9
1,5	2,9	2,1	2,1	1,5	2,1
1,5	1,5	1,5	2,1	1,5	1,5
1,5	—	1,5	—	2,1	—
7,4	7,3	7,2	7,1	6,6	6,5

Первый вариант — самый экономичный: при нем отходы полностью исключены, но он не применим, так как не предусматривает изготовления заготовок размером 2,1 *м*, а заготовки размером 1,5 *м* получаются в завышенном количестве. Применив метод разрешающих множителей, Л. В. Канторович находит, что по способу I должно быть разрезано 30 полос, по способу II—10, по способу IV—50 и тогда будет получено нужное количество заготовок из 90 стержней и отходы составят всего 2,4%. С помощью данного метода производится расчет рационального раскроя пруткового и полосового металла, пиломатериалов, листового металла, фанеры, ткани, кожи и других видов материалов.

В некоторых отраслях промышленности в норму расхода материалов включают *резерв на возмещение брака*. Однако такая практика нормирования не может быть признана правильной, поскольку брак нельзя считать необходимым или неизбежным элементом расхода материалов. В некоторых цехах, где брак составляет еще сравнительно высокий процент (например, в литейных цехах машиностроительных заводов), он подвергается исправлению или повторному использованию путем переплавки в вагранке. В этом случае приходится, конечно, считаться с некоторым увеличением угара и других технологических потерь из-за повторной переработки брака, но нет надобности при установлении нормы включать самостоятельные затраты на возмещение брака. Если на предприятии приходится считаться с временно возрастающим браком продукции (например, при освоении новых производств), то соответствующие дополнительные ресурсы следует предусматривать в плане материально-технического снабжения отдельной статьей, как дополнительные затраты, связанные с освоением новой продукции или новых технологических процессов, ни в коем случае не включая их в нормы расхода материалов.

В отношении отдельных видов материалов при установлении норм предусматриваются *минимальные потери при транспортировке и хранении.* В частности, это относится к материалам повышенной хрупкости (например, к стеклянным колбам), к сыпучим материалам и жидкостям, подверженным распылению и разбрызгиванию.

В ряде случаев при разработке норм расхода материалов рекомендуется использовать отраслевые типовые нормативы, которые разрабатываются научно-техническими или проектными организациями. К числу таких нормативов относятся нормативы припусков на обработку, нормы угаров, нормы складских и транспортных потерь и др. Они устанавливаются в результате изучения опыта большого количества передовых предприятий и систематически пересматриваются.

Имеются некоторые особенности при *нормировании расхода шихтовых материалов* для работы металлургических агрегатов, *химикатов* для производства химических продуктов, *состава смески* для изготовления пряжи и т. п. Эти нормы базируются на технической рецептуре производства и на прогрессивных показателях выхода годной продукции из единицы затрачиваемых материалов.

Например, при нормировании расхода металлургических шихтовых материалов, идущих на производство тонны годного литья, надо прежде всего определить нормальный выход годной продукции литейного цеха в процентах к весу металлозавалок. Для этого проводятся неоднократные специальные наблюдения, на основе которых составляется нормальный баланс выхода годной продукции по литейному цеху. Вместе с тем учитывают разнообразные отходы в виде литников, прибылей, брака, сливов, которые могут подвергаться повторному использованию, и безвозвратные отходы в виде угара, мелких сплесков и пр.

Так, например, для серого чугуна СЧ-21-10 установлен следующий примерный состав шихты (в %):

Литейный чугун марки ЛК-1	28
» » » ЛК-2	12
Передельный чугун марки М-1	8
Зеркальный чугун марки М-1	1
Доменный ферросилиций	3
Лом углеродистых сталей	18
Собственные возвраты (литники, сливы, брак и пр.)	30
Итого	100

Чтобы установить весовую норму отдельных элементов шихты в расчете на 1 *т* готового литья, надо рассчитать размер заливки.

Размер заливки определяется следующим образом.

Предположим, что, по данным отчета, в среднем за прошлый год брак литья составлял 8% и безвозвратные отходы — 10%. В IV квартале прошлого года брак снизился до 7% и отходы — до 9%. Вес литников и прибылей составлял 40% от веса годной продукции. На основе тщательного анализа причин брака состава отходов, литников и прибылей и разработанных мероприятий по их сокращению на предприятии установили максимально допустимый в плановом году размер брака — 4%, безвозвратных отходов — 7% и литников и прибылей — 30%. При этих условиях для получения 1 *т* годных отливок понадобится загрузить в печь следующее количество шихты: 1000 *кг* войдет в годный металл и 4% уйдет в брак, итого:

$$\frac{1000}{100-4}\times 100 = 1042 \text{ кг}.$$

Учитывая 30% литников и прибылей, вес жидкого металла составит:

$$\frac{1042}{100-30}\times 100 = 1490 \text{ кг}.$$

С учетом 7% отходов вес шихты составит:

$$\frac{1490}{100-7}\times 100 = 1600 \text{ кг}.$$

Выход годного литья составит:

$$\frac{1000}{1600} = 0{,}625, \text{ или } 62{,}5\%.$$

На основе установленного выше состава шихты нетрудно определить норму расхода каждого вида материалов на 1 *т* годного литья, принимая за 100% размер заливки (в нашем примере 1600 *кг*).

При расчете нормы расхода материалов учитывают, что брак, литники и другие возвратные отходы повторно используются в производстве.

Основываясь на нормальном балансе выхода годного металла, определяют количество требующихся свежих материалов, которые должны быть получены, с учетом использования возвратных отходов, идущих на переплавку в качестве оборотного металла. Конкретный состав шихтовых материалов для разных видов литья устанавливается в соответствии с технологической рецептурой, причем для определения среднегодовых норм используются типовые рецепты шихты применительно к намеченной номенклатуре и объему выпуска по производственной программе.

В целом ряде случаев возможно применение различного состава рецептуры, из которого может быть составлена шихта в металлургии, смеска в текстильной или рецептура в химической промышленности. Задачей экономистов в этих случаях является определение совместно с технологами оптимального состава материалов, которые будут включены в плановую норму расхода.

При определении оптимального состава материалов приходится сталкиваться с необходимостью сокращения расхода

остродефицитных материалов, снижения издержек производства, соблюдения установленного лимита расхода определенных видов материалов и т. п.

Решение этой задачи проводится часто с помощью математических методов, при этом критерием оптимальности данного варианта шихты или рецептуры может быть избран тот показатель, который в данных условиях является решающим — экономия дефицитных материалов, сокращение затрат на производство или соблюдение установленного лимита расхода.

Покажем нахождение оптимального состава материалов на конкретном примере[1].

Допустим, что качество какого-либо металла определяется содержанием вещества α в нем в размере 15%. Обеспечить наличие в металле данного вещества можно, например, путем введения в шихту в определенной пропорции любого из четырех элементов, которые могут быть для этой цели приобретены предприятием. Конечно, достижение заданного содержания вещества α в металле допускается за счет исходных элементов в любой количественной комбинации. Содержание вещества α в каждом из четырех исходных элементов и цена каждого элемента за 1 *кг* приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание вещества α в исходных элементах и их стоимость

Исходные элементы	Содержание α (в %)	Стоимость 1 *кг* исходного элемента (в руб.)
A	50	40
B	10	20
C	20	25
D	35	30

Решение поставленной задачи следует начать с определения стоимости 1% вещества α в каждом из четырех исходных элементов. Таблица 2 говорит о том, что самым дешевым исходным элементом по содержанию вещества α является элемент *A*, а самым дешевым исходным элементом по валовому весу (см. табл. 1) является элемент *B*.

Таблица 2

Исходные элементы	Стоимость 1% вещества α в руб
A	$\frac{40}{50} = 0{,}8$
B	$\frac{20}{10} = 2$
C	$\frac{25}{20} = 1{,}25$
D	$\frac{30}{35} = 0{,}86$

[1] Пример взят из книги В. И. Дудорина «Планирование и линейное программирование в материально-техническом снабжении», Экономиздат, 1961.

Следующий этап решения заключается в том, чтобы, выбрав наилучший исходный элемент, сравнить его с конечным продуктом и с каждым исходным элементом в отдельности. Лучшим исходным элементом будет считаться тот, который имеет наименьшую стоимость 1% вещества α. Для этого следует воспользоваться соответствующими таблицами 2 и 3, в которых приводятся первоначальные данные о содержании в конечном продукте и в каждом из исходных элементов вещества, а также вычисляется разность между процентным содержанием вещества α в элементе *A* и величиной α соответствующих позиций таблицы.

Таблица 3

Наименование конечного продукта и исходных элементов	Первоначальные данные		Разность между α элемента *A* и α соответствующих позиций	
	кг	α, %	элемент *A* (в *кг*)	разность
Конечный продукт *P*	1	15	1	50 — 15 = 35
Элемент *A*	1	50	1	50 — 50 = 0
» *B*	1	10	1	50 — 10 = 40
» *C*	1	20	1	50 — 20 = 30
» *D*	1	35	1	50 — 35 = 15

Далее следует включить наиболее дешевый элемент по валовому весу. Таким исходным элементом в нашем примере является элемент *B*.

Конечный продукт и каждый исходный элемент теперь можно выразить в переводе на элементы *A* и *B*, что и отражено в табл. 4. Рассмотрим, как она рассчитывается.

Из табл. 3 видно (см. ее 4-ю колонку), что, выражая исходный элемент *B* в единицах элемента *A*, получаем излишек в 40 единиц α. Для удобства дальнейшего использования величины 40 назовем ее базовой цифрой. Далее величину разности табл. 3 необходимо разделить на базовую цифру и частное от деления проставить в соответствующие строки 2-й колонки табл. 4. Цифры 2-й колонки таблицы будут отражать, таким образом, конечный продукт и каждый из исходных элементов в переводе

Таблица 4

Наименование конечного продукта и исходных элементов	В переводе на элемент *A*	В переводе на элемент *B*
Исходный продукт *P*	0,125	0,875
Элемент *A*	1	0
» *B*	0	1
» *C*	0,25	0,75
» *D*	0,625	0,375

на элемент *B*. Отражение же конечного продукта и всех исходных элементов в переводе на элемент *A* выполнено в средней колонке табл. 4, показатели которой суть разность от вычитания из единицы соответствующей строки правой колонки таблицы.

Следует отметить, что процесс получения табл. 4 соответствует порядку решения системы уравнений, если бы мы ею воспользовались для расчета нашей задачи.

Продолжая наш расчет, следует далее ввести цены с целью определения стоимости конечного продукта и сравнения цен исходных элементов с их стоимостью в переводе на элементы A и B. Составим табл. 5.

Таблица 5

Наименование конечного продукта и исходных элементов	Стоимость в переводе на элемент A (в руб.)	Стоимость в переводе на элемент B (в руб.)	Общая стоимость смеси (в руб.)	Стоимость 1 *кг* исходного элемента (в руб.)	Разность R (в руб.)
1	2	3	4	5	6
Конечный продукт P	5	17,5	22,5	—	—
Элемент A	40	0	40	40	0
» B	0	20	20	20	0
» C	10	15	25	25	0
» D	25	7,5	32,5	30	+2,5

Показатели графы 2 табл. 5 получены путем умножения стоимости 1 *кг* исходного элемента A (см. графу 2 табл. 1) на соответствующие показатели средней графы табл. 4. Показатели графы 3 табл. 5 определяются путем умножения стоимости 1 *кг* исходного элемента B на соответствующие показатели графы 2 табл. 4. Графа 4 табл. 5 отражает общую стоимость смеси исходных элементов в переводе на элементы A и B, т. е. отражает суммы граф 2 и 3. Графа 5 табл. 5 целиком берется из второй колонки табл. 1. Разность в стоимости смеси и стоимости каждого из исходных элементов определяется путем вычитания графы 5 из графы 4.

Приступая к решению, мы ранее предположили, что наша смесь из исходных элементов A и B будет наиболее дешевой. Если бы это подтвердилось, то в графе 6 табл. 5 были бы только нули и отрицательные цифры. Как видим, в нашем примере это не так: в графе 6 мы имеем положительное значение элемента D. Это говорит о том, что можно удешевить смесь, используя элемент D вместо элемента A или B частично или целиком. Обращаясь к табл. 5, мы видим, что элемент D является экономичным, поскольку разница в его цене и в цене эквивалентной смеси (элементов A и B) составляет: 32,5 — 30 = 2,5 руб. Для решения поставленной задачи с точки зрения выявления экономии от максимального использования элемента D следует произвести ряд расчетов.

Элементы A и B (см. первую строку табл. 4) находятся в смеси соответственно в пропорции 0,125 : 0,875, т. е. в 1 *кг* смеси содержатся 0,125 *кг* элемента A и 0,875 *кг* элемента B. При этом элемент B может быть разделен на такие величины, одна из которых (B^1) при присоединении ее к величине элемента A будет иметь в этой смеси среднее содержание вещества $\alpha = 35\%$. Из последней строки табл. 4 видно, что элементы A и B будут иметь среднее содержание вещества $\alpha = 35\%$ при соотношении $A : B = 0{,}625 : 0{,}375$. А так как мы ограничены размером элемента A, то максимальное количество элемента D в смеси может быть определено из соотношения:

$$0{,}125 : 0{,}625 = 0{,}2 \text{ кг},$$

что заменит в нашей смеси (беря величину 0,2 за 20%) элементы *A* и *B* в количестве:

$$A = 0{,}625 \times 0{,}2 = 0{,}125 \text{ кг},$$
$$B' = 0{,}375 \times 0{,}2 = 0{,}075 \text{ кг}.$$

Как видим, элемент *A* в смеси будет заменен элементом *D* полностью, а элемент *B* уменьшится с 0,875 *кг* до $B'' = B - B'$, т. е. $B'' = 0{,}875 - 0{,}075 = 0{,}8$ *кг*.

Мы уже знаем, что 1 *кг* элемента *D* дешевле, чем 0,625 *кг* элемента *A* и 0,375 *кг* элемента *B*, на 2,5 руб. Таким образом, заменяя 0,125 *кг* элемента *A* и 0,075 *кг* элемента *B'* на 0,2 *кг* элемента *D*, мы тем самым снижаем стоимость 1 *кг* смеси на $0{,}2 \times 2{,}5$ руб. $= 0{,}5$ руб.

Следовательно, достигнут явный экономический эффект. Закономерен вопрос: является ли эффект максимальным и возможно ли дальнейшее снижение стоимости смеси?

Во-первых, нужно решить вопрос, почему нами было принято деление именно элемента *B*, а не *A*. Это сделано на том основании, что при установлении элемента, подлежащего разделению, следует руководствоваться отношением величин:

$$0{,}125 : 0{,}625 = 0{,}2 \text{ и } 0{,}875 : 0{,}375 = 2{,}3,$$

отражающих относительное содержание элементов *A* и *B* в смеси (в соответствии с данными табл. 4). Принимается меньшее отношение, с тем чтобы иметь возможность полностью заменить элементом *D* элемент *A*. Если принять большее отношение, то мы, естественно, не сумеем большее значение *B* заменить меньшим значением *D*.

Во-вторых, необходимо установить, достигнута ли максимально возможная экономия. Составим таблицу 6. Второй базовой цифрой для определения конечного продукта и каждого из исходных элементов в переводе на элемент *D* будет 0,625. Разделим показатели средней графы табл. 4 на базовую цифру и частное от деления проставим в соответствующие строки графы 2 табл. 6. Базовой цифрой для определения конечного продукта и

Таблица 6

Наименование конечного продукта и исходных элементов	В переводе на элемент *D*	Произведение графы 2 на третью базовую цифру 0,375	В переводе на элемент *B*
1	2	3	4
Конечный продукт *P*	0,2	0,075	0,8
Элемент *A*	1,6	0,6	—0,6
» *B*	0	0	1
» *C*	0,4	0,15	0,6
» *D*	1	0,375	0

каждого из исходных элементов в переводе на элемент *B* будет 0,375. Умножим показатели графы 2 табл. 6 на третью базовую цифру и произведения проставим в соответствующие строки графы 3 данной таблицы. Далее вычтем графу 3 табл. 6 из правой графы табл. 4 и разность проставим в графу 4 табл. 6, которая и будет отражать относительное количество

элемента *B* в смеси и относительное содержание всех элементов в смеси в переводе на элемент *B*. Графы 2 и 4 табл. 6 необходимы для составления табл. 7.

Табл. 7 определяет стоимость конечного продукта и дает сравнение цен исходных элементов с их стоимостью в переводе на элементы *D* и *B*. Методика составления табл. 7 аналогична методике составления табл. 5. Из табл. 7 видно, что стоимость новой смеси равна 22 руб. (в первом варианте 22,5 руб.), следовательно, на 0,5 руб. дешевле.

Таблица 7

Наименование конечного продукта и исходных элементов	Стоимость в переводе на элемент *D* (в руб.)	Стоимость в переводе на элемент *B* (в руб.)	Общая стоимость смеси (в руб.)	Стоимость 1 *кг* исходного элемента (в руб.)	Разность *R* (в руб.)	
1	2	3	4	5	6	
Конечный продукт *P*	6	16	22	—	—	
Элемент *A*	48	12	36	40	—4	
» *B*	0	20	20	20	0	
» *C*	12	12	24	25	—1	
» *D*	30	0	30	30	0	

Новым вариантом достигнута максимальная экономия, так как разность граф 4 и 5 (приведенная в графе 6) имеет только нулевые и отрицательные значения.

В ряде случаев выбор вариантов применяемых материалов может быть произведен без больших математических расчетов. Для этого достаточно определить соотношение материальных затрат при различных вариантах марок применяемых материалов и затрат на обработку при различных вариантах. Сопоставление этих данных покажет, какой из материалов более целесообразно применять в данном случае. Окончательное решение вопроса производится с учетом степени дефицитности материала, загрузки оборудования, на котором выполняется данная работа, различий эксплуатационных свойств продукции и других производственных условий.

В машиностроении, обувной, швейной и ряде других отраслей, где продукция состоит из более или менее значительного числа деталей, норма расхода материалов определяется первоначально в *подетальном разрезе*. Сводка подетальных норм принимает обычно вид следующей таблицы (см. табл. на стр. 493).

Подетальная ведомость норм расхода материалов на изделие на ——— год

№ пп.	Наименование деталей	Количество деталей	Материал			Норма расхода (в *кг*)						Коэффициент использования материала
						чистый вес		черновой вес		общая норма[1]		
			наименование	ГОСТ (ОСТ)	размер заготовки (в *мм*)	на деталь	на изделие	на деталь	на изделие	на деталь	на изделие	
1	Станина . .	1	Отливка	1428	—	263	263	300	300	300	300	0,88
2	Щит подшипниковый . . .	2	»	1428	—	88	176	90	180	90	180	0,92
3	Кольцо нажимное .	2	»	1428	—	9,73	19,46	17,7	35,4	17,7	35,4	0,55
4	Ось кулака	2	Рядовой прокат	533—45 / 2590—51	30×163	0,515	1,030	0,904	1,808	0,932	1,864	0,54
5	Цилиндр .	1	Железо листовое	501—41 / 3689—47	2×138××1532	3,12	3,129	3,319	3,319	4,485	4,485	0,74
6	Вал	1	Качественный прокат	1050—41 / 2590—51	140×1240	102,85	102,85	149,84	149,84	151,0	151,0	0,67
7	Жесть статора . . .	616	Динамная сталь	802—41	570×570	0,321	197,736	1,281	790,120	1,4215	875,5	0,47

[1] Общая норма расхода материалов отличается от чернового веса отходами на раскрой, немерными концами и другими отходами, не входящими в черновой вес отдельных деталей.

На основе таких подетальных норм определяется *сводная подетальная норма расхода материалов,* которая нередко оформляется в виде таблицы следующей формы.

Сводная норма расхода материалов на единицу продукции

Наименование, марка и профиль материалов	Сводная норма на единицу продукции (в *кг*)			Коэффициент использования материалов
	чистый вес	черновой вес	общая норма	
Черные металлы				
1. Чугунное литье	610,35	705,7	705,7	0,83
2. Рядовой прокат	33,3	51,73	54,71	0,61
3. Качественный прокат	113,72	170,62	176,28	0,64
4. Особые стали	513,54	976,27	1067,88	0,5
5. Проволока	1,71	2,12	2,12	0,86
Прокат цветных металлов (медь)	0,235	0,328	0,334	0,7

Эта таблица отличается от предыдущей тем, что здесь не дается расшифровка подетальных норм. Последние используются лишь внутри предприятия (для установления лимита отпуска материалов цехам, для контроля использования материалов в производстве и т. п.).

Нормирование расхода вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии

Методика нормирования вспомогательных материалов устанавливается в зависимости от их назначения. Вспомогательные материалы могут быть разбиты в этом отношении на следующие группы:

а) материалы, расходуемые непосредственно на выпуск продукции (красители, упаковочные материалы и др.). Расход этих материалов, как и основных, нормируется на единицу готовой продукции;

б) материалы, затрачиваемые на изготовление инструментов, приспособлений и другого технологического оснащения, подлежат нормированию в расчете на единицу соответствующих инструментов или приспособлений;

в) материалы, расходуемые на ремонт оборудования, зданий и сооружений, обычно нормируются на условную ремонтную единицу [1];

г) материалы, используемые для содержания оборудования и помещения в чистоте (смазочные, обтирочные и др.), нормируются на единицу времени работы оборудования или на единицу площади помещения цеха.

Нормирование расхода *топлива* производится следующим образом:

[1] Подробнее об этом см. в главе IX.

а) технологическое топливо потребляется совершенно так же, как и основные материалы (например, кокс в доменном производстве). Поэтому и нормирование его производится аналогично нормированию основных материалов;

б) энергетическое топливо используется для приведения в движение паровых молотов и других подобных видов оборудования, для сушки леса и других материалов и т. д. Расход его нормируется в условных единицах, а величина нормы определяется в зависимости от мощности агрегата его энергетической характеристики. При наличии на предприятии собственной теплоэлектроцентрали расход топлива для ее работы нормируется на киловатт-час производимой электроэнергии и мегакалорию тепла;

в) расход топлива на отопление помещений нормируется на кубометр помещения исходя из длительности отопительного сезона, средней разности наружной и внутренней температур за время отопительного сезона, теплопроводности стенового материала и степени охлаждения помещения, связанной с назначением данного помещения.

Расход *электроэнергии* нормируется также в зависимости от назначения электроэнергии:

а) электроэнергия технологическая, потребляемая в электролитных ваннах, при электросварке, электроплавке и т. п., нормируется на единицу производимой продукции;

б) электроэнергия, расходуемая в целях приведения в движение оборудования, нормируется исходя из мощности электромоторов и времени их работы в сутки;

в) осветительная энергия нормируется в зависимости от мощности световых точек, установленных в цехах и на территории предприятия, и количества часов их работы в сутки.

Таким образом, нормирование расхода материалов, топлива и энергии проводится в полном соответствии с характером их потребления.

В связи с тем что при нормировании расхода многих видов материалов, топлива и энергии теоретический расчет затруднен ввиду разнообразия факторов, от которых зависит их потребление, значительно повышается роль анализа передового производственного опыта. Так, нормируя средний расход смазочных материалов на час работы оборудования, производят систематические замеры фактического расхода материалов и фиксируют при этом условия работы машин. По данным таких наблюдений и их анализа проектируют рациональные условия и режимы работы оборудования, а на этой основе устанавливают норму расхода смазочных материалов. Эта работа проводится обычно для установления норм расхода таких материалов по отрасли в целом.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Потребность в основных и вспомогательных материалах, топливе и энергии определяется на основе норм их расхода.

В связи с различным характером потребления разных видов материалов методика определения потребности в отдельных из них имеет некоторые особенности.

Потребность в основных материалах определяется на основании производственной программы предприятия или цеха, норм расхода материалов и планируемого изменения запасов.

Если техника расчета сопряжена с большим объемом расчетных работ, которые не могут быть механизированы, то потребность в материалах определяется по укрупненной номенклатуре продукции.

На некоторых предприятиях планируется изменение остатка незавершенного производства. Увеличение его вызывает дополнительную потребность в материалах. Поэтому рассчитанную выше потребность в материалах корректируют на изменение остатка незавершенного производства. Этот корректив вносится исходя из соотношения между стоимостью изменения остатка незавершенного производства и стоимостью товарной продукции с учетом разной материалоемкости незавершенного производства и готовой продукции.

На предприятиях с длительным производственным циклом изготовления продукции время начала производства изделий намного отличается от времени их выпуска в готовом виде. В этих условиях план материально-технического снабжения должен строиться в зависимости не от производственной программы выпуска продукции, а от программы, определяющей сроки начала производства продукции, или, как ее называют на предприятиях, от *программы запуска.*

Помимо непосредственной потребности в материалах для текущей деятельности предприятия необходимо постоянно иметь некоторое количество их в виде запасов.

Необходимость создания нормальных запасов материалов была подчеркнута в докладе Н. С. Хрущева на XXII съезде КПСС. «В каждом хозяйстве,— говорил Н. С. Хрущев,— надо иметь определенные резервы. Нельзя планировать, как говорится, килограмм в килограмм. Сейчас у нас есть все условия для того, чтобы создать на предприятиях необходимые оборотные материальные средства». Нормируя запасы, следует учитывать, что чрезмерное сокращение их может повлечь за собой перебои в работе предприятия, а необоснованное увеличение — вызвать омертвление оборотных средств и выключить из системы обращения материалы, необходимые другим участкам народного хозяйства. Количество материалов, на-

ходящихся в запасе, определяется условиями снабжения предприятия и характером производства.

Запас материалов, находящийся на предприятии, состоит из трех частей: *текущего запаса,* за счет которого достигается бесперебойное обеспечение производства материалами в период между очередными поставками; материалов, *находящихся в стадии их подготовки к производству* (раскрой, сушка и т. п.), и гарантийного (страхового) запаса, создаваемого на предприятии на случай нарушения нормальных сроков поставки. Кроме того, в отдельных случаях создаются *сезонные запасы.*

В целях определения размера текущего запаса [1] все материалы делятся на четыре группы: 1) материалы, полученные транзитом, со среднемесячным потреблением, равным или превышающим заказную или транзитную норму; 2) материалы, получаемые транзитом, поставка которых по условиям работы поставщиков производится один раз в квартал, полугодие или год и приурочена к определенному месяцу этого периода; 3) материалы, получаемые транзитом, среднемесячный расход которых меньше заказной или транзитной нормы; 4) материалы, получаемые со сбытовых и снабженческих баз. Для каждой из этих групп по-разному определяется интервал между двумя очередными поставками.

Для материалов, отнесенных к первой группе, этот интервал определяется на основе типовых договорных сроков поставки, анализа фактических сроков поставки за прошлый период с учетом намечающихся изменений в организации снабжения, если такие изменения предполагаются.

Для материалов второй группы интервалы поставок принимаются исходя из условий работы поставщиков в 90, 180 или даже 360 дней. По материалам третьей группы интервал поставки определяется делением заказной или транзитной нормы на среднесуточную потребность в материалах.

По материалам четвертой группы интервал поставки определяется целесообразным размером партии материалов, доставляемой предприятию.

На величину запаса материалов оказывают влияние не только условия поставки, но и *условия потребления материалов.* Учитывая это, норму запаса устанавливают различно для предприятий с массовым производством, где равномерно потребляются материалы, для предприятий с партионной организацией производства и периодическим запуском материалов и для единичного производства.

---

[1] При разработке указанной методики нормирования запасов использованы предложения И. Л. Турецкого. См. «Методика составления техпромфинплана промышленного предприятия». Экономиздат, 1961.

В первом случае средний остаток материалов будет равен половине срока поставки и коэффициент задержки материалов в запасе ($К_з$) будет составлять 0,5.

Во втором случае средний запас зависит от сроков потребления материалов. Если периодичность потребления материалов определена в 10 дней, равными долями, то коэффициент задержки материалов в запасе составит:

$$\frac{\frac{10 \text{ дней} \times 33\% \text{ потребности} + 20 \text{ дней} \times 33\% \text{ потребности} +}{30 \text{ дней}}}{\frac{+30 \text{ дней} \times 34\%}{30 \text{ дней}}} = 0{,}67.$$

В третьем случае средний запас зависит от срока единовременного запуска материалов в производство. Чем длительнее этот срок, тем выше коэффициент задержки материалов в запасе. Если, например, данная партия материалов поступает в производство ежемесячно 25-го числа, то коэффициент задержки будет равен:

$$К_з = \frac{25}{30} = \frac{д}{н},$$

где $д$ — дата запуска материалов в производство;
$н$ — количество дней в плановом периоде.

Таким образом, текущий запас материалов ($З_{тек}$) равен интервалу поставок ($И_п$), умноженному на среднесуточную потребность в материалах ($М_с$) и на величину $К_з$.

$$З_{тек} = И_п \times М_с \times К_з.$$

Запас материалов на подготовку их к производству устанавливается для тех видов материалов, интервал поставки которых не превышает 90 дней. Величина этого запаса ($З_{подг}$) определяется периодом времени подготовки материалов к производственному потреблению ($П_п$) и среднесуточной потребности в материалах ($М_с$):

$$З_{подг} = П_п \times М_с.$$

Величина $П_п$ включает также время на разгрузку, сортировку и приемку материалов.

Размер *гарантийного запаса* ($Р$) устанавливается исходя из времени, необходимого для срочной поставки материалов, и должен быть ниже обычного срока поставки. На предприятиях некоторых отраслей промышленности, где особенно важно обеспечение бесперебойной работы (металлургические заводы, электростанции, некоторые химические предприятия), устанавливается неснижаемый гарантийный запас в более значительных размерах.

Запас материалов в момент их поставки (*максимальный запас*) ($З_{мак}$) определяется следующей формулой:

$$З_{мак} = (И_п + П_п + Р) \times М_с.$$

Этой формулой определяется нормальный запас материалов, включаемый в план материально-технического снабжения. По мере потребления этот запас сокращается, и накануне дня получения новой партии материалов он должен быть равен гарантийному запасу.

Таким образом, средний запас, который должен находиться на складе предприятия, равен среднему между максимальным запасом и гарантийным. Он может быть определен по следующей формуле:

$$З_{ср} = \frac{(И_п + П_п + Р)\, М_с + РМ_с}{2} = \left(\frac{И_п + П_п}{2} + Р\right) М_с,$$

т. е. средний запас равен дневной потребности в материалах, умноженной на сумму количества дней гарантийного запаса и половины срока возобновления текущего запаса в днях.

Однако эта формула приемлема только в тех случаях, когда поставки и потребление данного вида материалов происходят равномерно. В более общем виде расчет нормального запаса материалов определяется по следующей формуле:

$$З_{ср} = [(И_п + П_п) К_о + Р] М_с,$$

где $К_о$ — коэффициент одновременности потребления материалов.

Эта формула отличается от предыдущей тем, что вместо общего коэффициента, равного $^1/_2$ (в первой формуле), в ней коэффициент устанавливается в каждом отдельном случае.

Опытная проверка состава текущих запасов на многих предприятиях показывает, что $К_о$ может быть принят равным 0,66, т. е. $^2/_3$ интервала поставки и периода подготовки материалов к потреблению.

В ряде отраслей промышленности создаются еще и *сезонные запасы*. Они образуются на предприятиях, где сырье поступает главным образом в отдельные периоды года (поступление рыбы в период путины, сахарной свеклы в период сбора урожая, леса в период сплава и т. д.). Размер сезонного запаса определяется в зависимости от периода времени, на который должен быть создан запас, и среднесуточного потребления материалов в период сезона.

Помимо расчета потребности в материалах на нужды основного производства при составлении плана материально-технического снабжения учитывается расход материалов на *эксплуатационные нужды* (уход за оборудованием, зданиями и сооружениями), *на ремонт оборудования, зданий и сооружений, на выполнение опытных и других работ, связанных с*

освоением новой продукции, на работы по внедрению в производство новой техники, на научно-исследовательские работы, проводимые на предприятии, и на капитальные работы. Полный учет потребности в материалах для удовлетворения всех перечисленных нужд является обязательным требованием, предъявляемым к планированию материально-технического снабжения, так как недоучет этих потребностей приводит к тому, что предприятию не хватит материально-энергетических ресурсов, что может вызвать перебои производства, нарушение плана внедрения новой техники или плана ремонтных и других работ.

Сводный план материально-технического снабжения, учитывающий общую потребность в материалах для всех нужд предприятия, включая образование запасов, а также источники покрытия потребности предприятия в материалах, приобретает обычно следующий вид (см. табл. на стр. 501).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Для того чтобы обеспечить предприятие необходимыми ему материалами в соответствии с выявленной потребностью, организуется материально-техническое снабжение предприятия. Его задача заключается в определении потребности предприятия в материалах и технических ресурсах, изыскании возможностей покрытия этой потребности за счет внутренних ресурсов и децентрализованных заготовок, организации получения централизованно планируемых материалов, топлива, оборудования и других средств, организации хранения материалов и выдачи их в цехи, а также в проведении контроля за правильным использованием материально-технических ресурсов и содействии в их экономии.

Рассчитав потребность предприятия в материалах, органы материально-технического снабжения определяют источники ее покрытия.

Одним из важных источников получения материалов является *мобилизация внутренних ресурсов предприятия.* К внутренним ресурсам относятся отходы, которые возникли в предшествующем периоде и могут быть использованы для производства, а также созданные ранее сверхнормативные запасы материалов. Некоторые виды материалов и топлива предприятиям удается получить путем *децентрализованных заготовок.* То количество материалов, которое не может быть получено за счет первых двух источников, включается в заявки, представляемые соответствующим органам совнархоза, т. е. приобретается в порядке *централизованного снабжения.*

План материально-технического снабжения на 196 г.

№№ п/п	Виды материалов и изделий	Единица измерения	Средняя цена франко-завод-потребитель	Потребность													Источники покрытия потребности			
				на производство		на ремонтно-эксплуатационные нужды	на изготовление технологической оснастки	на опытные и экспериментальные работы	на непромышленные нужды	итого		кроме того, на капитальное строительство		на производственный складской запас на 1/I 196 г.			всего потребность в натуральном выражении	ожидаемый остаток на 1/I 196 г. (в натуральном выражении)	собственное производство (в натуральном выражении)	децентрализованные заготовки предприятия (в натуральном выражении)	подлежит завозу по фондам, выделяемым Советом народного хозяйства на 196 г.
				в натуральном выражении	в тыс. руб.					в натуральном выражении	в тыс. руб.	в натуральном выражении	в тыс. руб.	в днях	в натуральном выражении	в тыс. руб.					
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

В соответствии с организацией планирования и распределения все материальные ресурсы, потребляемые предприятиями, расчленяются на три группы: централизованно планируемые, планируемые органами снабжения и сбыта и получаемые путем децентрализованных заготовок.

В настоящее время в большинстве случаев при наличии утвержденных норм расхода материала заявки, определяющие потребность в ресурсах, составляются аппаратом совнархоза, а предприятия представляют заявки только на вновь осваиваемую продукцию, по которой еще нет утвержденных норм, и на непроизводственные нужды.

План материально-технического снабжения и вытекающие из них *заказы-спецификации* предприятия представляют в органы снабжения, которые выделяют им соответствующие фонды.

На основе наряд-заказов сбытовых органов определяются поставщики и потребители отдельных видов материалов. Это дает возможность предприятиям заключать между собой договоры на поставку материалов, топлива, оборудования и других ресурсов.

Органы материально-технического снабжения предприятия оперативно контролируют соблюдение договоров на поставку материалов и принимают меры к полному их выполнению. Они организуют доставку материалов, топлива, оборудования и полуфабрикатов на предприятие, стремясь к всемерному сокращению издержек по снабжению и транспортированию материально-технических ресурсов. Одним из важных средств сокращения издержек материально-технического снабжения является выбор более дешевых видов транспорта, а также применение рациональных форм снабжения.

Практика работы знает две формы материального снабжения: *транзитную,* при которой материалы направляются от поставщика непосредственно потребителю, и *складскую,* когда материалы от поставщика доставляются на склад или базу сбытовой или снабженческой организации и оттуда уже поступают к потребителю. Первый путь связан с наименьшими затратами. При нем исключаются излишние перегрузки, сокращаются складские операции, лучше загружается транспорт. Транзитная форма снабжения обеспечивает ускорение доставки материалов на предприятие и снижение затрат, связанных со снабжением. Поэтому около 75% материалов передаются транзитом. Однако для тех видов материалов, которые потребляются в незначительном количестве, эффективной оказывается складская форма снабжения, которая позволяет предприятию получать материалы наибольшими партиями, не вызывая излишнего омертвления у себя оборотных средств.

Материалы, поступившие на предприятие, нуждаются в правильной организации их хранения и в подготовке к использованию в производстве. Эти функции выполняются *складским хозяйством*. На складах или в специальных цехах осуществляется подготовка материалов к отпуску в производство, которая включает раскрой и заготовку материала, расфасовку его и взвешивание для подачи в производственные цехи.

Правильная организация работы *заготовительных отделений* на предприятиях имеет существенное значение для экономного расхода материалов, для устранения потерь в производстве.

Отпуск материалов в цехи и на производственные участки производится на основании расходных документов. Для осуществления контроля рублем в условиях хозрасчета каждому производственному участку на основе его производственной программы и норм расхода устанавливается лимит на право получения материалов со склада. Показатели лимитов заносятся в материально-плановую карту. Выдача материалов ежедневно отмечается в этой же карте. В случае если цех перерасходовал материалы, он должен представить объяснение причин перерасхода, и только после признания этих причин уважительными он получит дополнительное количество материалов. Таким образом обеспечивается планомерное снабжение цехов и строгий контроль за использованием ими сырья и материалов.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Для бесперебойной работы на промышленных предприятиях создаются запасы сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов. Величина и характер этих запасов зависят от отрасли, масштабов производства, уровня специализации и кооперирования, организации производства и ряда других условий.

Сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и прочие материальные ценности на заводах и фабриках хранятся на складах. Состав, число и размеры последних зависят от номенклатуры и количества потребляемых материальных ценностей. На крупных предприятиях количество складов нередко достигает нескольких десятков.

Фабрично-заводские склады подразделяются на материальные, производственные, сбытовые и др.

Материальные, или снабженческие, склады предназначены для хранения поступающих извне сырья, материалов, топлива и полуфабрикатов.

Производственные склады предназначены для хранения

полуфабрикатов собственного производства, инструментов, запасных частей для оборудования.

Сбытовые склады предназначены для хранения готовой продукции и отходов производства.

Прочие склады предназначены для хранения резервного оборудования и для других надобностей.

Количество, состав, емкость и специализация складов образуют *структуру складского хозяйства* предприятия. Организация складов, их техническое оснащение и размещение на территории завода и фабрики имеют существенное значение для работы и экономики предприятия. Организация складского хозяйства оказывает влияние на пропускную способность складов, трудоемкость и себестоимость складских работ, на величину внутризаводских транспортных расходов и т. д.

По уровню специализации материальные склады подразделяются на *специализированные* и *универсальные.*

Осуществляемые на материальных складах работы можно свести к следующим основным операциям: приемка материалов, размещение их, хранение, подготовка к производственному потреблению, отпуск производственным и другим участкам предприятия и учет материальных ценностей.

Поступающие на склад материалы проходят количественную и качественную приемку. *Количественная приемка* заключается в проверке соответствия фактического наличия материалов указанному в сопроводительных документах количеству. Первоначальная проверка поступающих извне грузов производится представителем предприятия на железнодорожной станции. Здесь проверяется число прибывших мест, целость упаковки, иногда вес груза. Если устанавливается расхождение между фактическим наличием и весом и количеством в сопроводительных документах, то на железнодорожной станции составляется так называемый *коммерческий акт* для предъявления претензий виновнику недостачи — поставщику или транспортной организации.

Если же количество поступившего материала по наружному осмотру не вызывает сомнения, то вес его на станции примыкания обычно не проверяется. Такой материал выборочным путем проверяется на складе предприятия. При обнаружении в результате проверки расхождения между количеством по документам и фактическим наличием составляется акт для предъявления его поставщику.

Наряду с количественной проверкой на складах проводится *качественная приемка.* Она осуществляется органами технического контроля с привлечением в необходимых случаях лабораторий. Качественной проверкой устанавливается соответствие полученных материалов стандартам или техни-

ческим условиям. При несоответствии материала стандарту или техническим условиям вызывается представитель поставщика и составляется акт о непригодности материала. Если же партия непригодного материала невелика или представитель поставщика не может прибыть, то акт о непригодности составляется комиссией предприятия с привлечением представителя незаинтересованной организации. Акт направляется поставщику с одновременным запросом, как поступить с забракованным материалом. Последний до указания владельца находится у потребителя на ответственном хранении в особо отведенном месте.

Принятые на склад материалы размещаются с соблюдением определенных требований учета и хранения. При этом каждый материал должен размещаться на складе в таких местах, которые в наибольшей мере обеспечивают его качественную и количественную сохранность. Материалы одного наименования размещаются рядом на одном участке, материалы тяжелые и громоздкие должны размещаться ближе к месту выдачи.

На большинстве промышленных предприятий при материальных складах существуют специальные участки подготовки материалов к производству.

Так, в централизованном порядке на многих заводах и фабриках организован *раскрой черных металлов, леса и других материалов.* Это дает возможность более экономно использовать материал, применяя методы комбинированного раскроя, используя отходы для производства более мелких деталей и т. д.

Одним из видов подготовки материалов к производству является *комплектование материалов и полуфабрикатов перед отпуском их производственным цехам.* Отпуск материала цехам осуществляется на основании установленных лимитов для каждого цеха. В зависимости от типа производства и характера материалов применяется разный порядок отпуска материалов.

Основные материалы в массовом и крупносерийном производстве отпускаются по план-картам. *План-карта* представляет документ, составляемый отделом снабжения или планово-производственным отделом, в котором указывается установленный цеху месячный лимит по каждому виду материала, а также сроки и партии подач. В соответствии с план-картами склад своими транспортными средствами доставляет каждому цеху в установленные сроки партии материалов и полуфабрикатов. Отпуск материалов оформляется приемо-сдаточными накладными.

На предприятиях серийного и единичного производства основные и вспомогательные материалы, а также вспомога-

тельные материалы в массовом и крупносерийном производстве отпускаются по *разовым требованиям в соответствии с лимитными картами и ведомостями.* Отпуск оформляется накладными или расписками получателя в лимитных картах или ведомостях.

Материальный учет на складах является одним из основных условий организации работы складов. Учет является средством оперативного контроля движения складских запасов материалов, проверки сроков поставок сырья, материалов, полуфабрикатов и топлива, контроля отпуска материалов цехам-потребителям. На основании материального учета на складах отдел снабжения осуществляет контроль выполнения договоров и корректировку сроков и планов поставок, выявляет дефицитные и избыточные материалы и т. д.

В целях проверки соответствия учетных данных и фактического наличия материалов на складах проводятся *периодические или постоянные выборочные инвентаризации.* В первом случае один или два раза в год проверке подвергаются все материалы, во втором — выборочным порядком проверяются обычно наиболее ценные или дефицитные материалы. Инвентаризация является средством не только проверки хранения и правильности учета материалов, но и уточнения ежегодных и квартальных балансов предприятия.

6. ПЛАНИРОВАНИЕ СБЫТА ПРОДУКЦИИ

Одним из важнейших разделов экономической работы на предприятии является планирование сбыта продукции. Органы сбыта изучают потребности народного хозяйства в продукции, производимой предприятием, устанавливают условия расчета с потребителями, определяют сроки реализации продукции и другие условия поставки, организуют доведение продукции до предприятий. Поэтому они оказывают большое влияние на работу предприятия.

Планируя и организуя сбыт продукции, работники предприятия получают заявки от потребителей непосредственно или через сбытовые отраслевые или межотраслевые органы, а на предметы потребления — от торговых организаций. Эти заявки сопоставляются с производственной программой. При этом уточняется номенклатура и количество выпускаемой продукции и с согласия совнархоза вносятся поправки в производственную программу. Если количество и номенклатура продукции, предусмотренные нарядами, не соответствуют производственной программе и последняя не может быть скорректирована, органы сбыта вносят исправления в выданные ими наряды.

Определяя объем продукции, предназначенной к реализации, учитывают план ее производства, запасы готовой нереализованной продукции на начало планового периода и нормальный запас готовой продукции на конец планового периода.

В отдельных случаях при недостаточно четкой работе органов сбыта может оказаться, что количество выданных нарядов превышает объем производства (с учетом изменений запаса) или ниже его. В этих случаях проводится полное согласование планов производства и планов реализации, чтобы, с одной стороны, не ввести в заблуждение потребителей и, с другой стороны, не создать затоваривания на предприятии.

План сбыта продукции составляется в натуральных измерителях и денежном выражении по всей номенклатуре государственного плана поставок и плана совнархоза.

Остаток на начало планового года рассчитывается следующим образом: к фактическому остатку на начало месяца, в котором производится расчет, добавляется плановый выпуск продукции до конца предпланового года. Из этой суммы исключается сумма плановых поставок до конца предпланового года. С наступлением планового года ожидаемые остатки подлежат уточнению в соответствии с фактическими остатками на начало планового года.

Расчет *норматива запасов готовой продукции на конец планового года* (в днях) состоит в определении времени, необходимого в конкретных условиях каждого предприятия для приемки готовой продукции от выпускающих цехов, укладки, смазки, хранения, отборки, комплектовки, упаковки, доставки к месту погрузки, погрузки в транспортные средства, оформления транспортных документов и выписки счетов. Все эти операции образуют сбытовой цикл продукции. При этом учитывается наиболее целесообразная партия транспортирования готовой продукции с одной из сбытовых операций на другую. При определении норм товарных (сбытовых) запасов готовой продукции учитываются мероприятия, содействующие ускорению отдельных сбытовых операций и тем самым сокращению товарных запасов.

Остаток на конец планового года в натуральных измерителях рассчитывается как произведение среднесуточного выпуска продукции в IV квартале планового года на норму запаса в днях.

План сбыта определяется путем вычитания остатка на конец планового года из суммы остатка на начало планового года и плана выпуска продукции.

Исходя из плана сбыта продукции составляется *план ее перевозок* и представляются заявки на вагоны, суда или на автоперевозки.

Расчет выручки от реализации продукции

Показатели расчета	Реализация продукции (в тыс. руб.)	
	по полной заводской себестоимости	по оптовым ценам предприятия
1. Остаток нереализованной продукции на начало планового года	130	156
В том числе:		
а) на складах предприятия	100	117
б) на пути к потребителям	30	39
2. Выпуск товарной продукции в плановом году	5 000	5 480
3. Остаток нереализованной продукции на конец планового года	195	225
В том числе:		
а) на складах предприятия	150	175
б) на пути к потребителям	45	50
4. Изменение (увеличение —, уменьшение +) переходящих остатков счета «Продукция, отгруженная, но не оплаченная покупателями в срок» и счета «Продукция на ответственном хранении у покупателей»	+30	+35
5. Итого реализации (1+2 — 3+4)	4 965	5496
6. Внепроизводственные расходы	35	—
7. Сумма реализуемой продукции	5 000	5 496
8. Прибыль от реализации продукции		496

На основе плана сбыта работники предприятий проводят *заключение договоров с потребителями продукции.* В этих договорах определяются сроки поставки продукции, условия поставки (система комплектования продукции), порядок расчетов за продукцию, цены на нее, размер штрафов, пени и неустоек, которые оплачивают стороны в случаях нарушений условий договора. В порядке текущей работы проводится контроль за выполнением договоров и наблюдение за работой производственных цехов и участков, с тем чтобы гарантировать выпуск продукции в те сроки, которые обеспечат своевременное удовлетворение нужд потребителей или торговой сети. Особое внимание уделяется контролю за выполнением сроков и объема кооперированных поставок.

Организация сбыта продукции преследует цель не только снабдить потребителей теми изделиями, которые производит предприятие, но и получить денежные средства за реализуемую продукцию, т. е. работа органов сбыта непосредственно

Отрасль _____

Предприятие _____

План реализации продукции на 196 г.

№ пп.	Изделия и полуфабрикаты	Единица измерения	Оптовая цена предприятия	Розничная цена	Остаток на 1/I планового года		План выпуска в 196 г.		Остаток на конец планового года			План реализации в 196 г.				Количество изделий, предусмотренное по нарядам сбытовых органов	Результат от реализации
					в натуральном выражении	в оптовых ценах	в натуральном выражении	в оптовых ценах	в днях	в натуральном выражении	в оптовых ценах	в натуральном выражении	в денежном выражении				
													по полной себестоимости	в оптовых ценах	в розничных ценах		
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		шт.	80	89	60	4 800	4 500	3 600	7	105	8 400	4 455	335580	356400	396495	4 500	17 820

связана с *обеспечением финансовых результатов деятельности предприятия.*

В плане реализации продукции учитывается не только объем продукции, подлежащей реализации, но и ее себестоимость, выручка от реализации и прибыль. При составлении расчета выручки от реализации продукции необходимо учитывать влияние ряда факторов, из которых наиболее важными являются следующие:

1) изменение величины остатка готовой продукции на конец планового периода на складах предприятия и на пути к потребителям;

2) изменение плановой себестоимости отдельных изделий в плановом периоде по сравнению с их фактической себестоимостью в отчетном периоде;

3) способ реализации продукции (транзитом, через склады сбытовых организаций, через торговую сеть); от этого зависит размер отчислений за организацию сбыта;

4) изменение остатков счета «Продукция, отгруженная потребителям, но не оплаченная ими в срок» и счета «Продукция на ответственном хранении у покупателей».

Приводим расчет выручки от реализации продукции (см. стр. 508).

Выше приводится общий вид плана реализации продукции предприятия (см. стр. 509).

Такое содержание плана реализации продукции и методика его составления позволяют более тесно увязать его с финансовыми результатами работы предприятия, с производственной программой и графиком выпуска продукции.

Раздел V

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ И ФИНАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Глава XVIII

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПО СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Себестоимость продукции наряду с производительностью труда является важнейшим качественным показателем работы промышленных предприятий. Она служит также обобщающим показателем работы предприятий, поскольку в себестоимости продукции отражается состояние техники, технологии производства, уровень использования материальных ресурсов, качество организации труда, уровень управления и планирования, организация снабжения и сбыта продукции — короче, вся деятельность предприятия.

Себестоимость продукции промышленного предприятия представляет собой выраженные в денежной форме затраты предприятия на потребленные средства производства, выплаченную заработную плату с начислениями и оплату услуг по изготовлению и реализации продукции.

Показатель себестоимости указывает, во сколько обходятся данному предприятию изготовление и сбыт продукции.

Планирование себестоимости продукции имеет своей основной задачей выявление и мобилизацию имеющихся на предприятии резервов производства в целях систематического уменьшения затрат и увеличения внутрипроизводственных накоплений.

План по себестоимости продукции охватывает затраты, связанные только с производством и реализацией продукции предприятия. Следовательно, все остальные виды затрат (например, обслуживание бытовых нужд коллектива предприятия, убытки от стихийных бедствий, недостачи материалов и т. д.), кроме случаев, предусмотренных в решениях правительства, не могут быть включены в себестоимость.

План по себестоимости продукции в целом и калькуляция (исчисление) себестоимости отдельных изделий разрабаты-

ваются на основе прогрессивных плановых норм расхода сырья, материалов, топлива, электроэнергии и затрат труда, использования оборудования на базе внедрения более совершенных технологических процессов.

В зависимости от объема затрат на предприятиях различают цеховую, фабрично-заводскую и полную себестоимость продукции. *Цеховая себестоимость* охватывает затраты, производимые в цехах предприятия при изготовлении продукции, т. е. сумму затрат каждого отдельного цеха, связанных с производством продукции именно в этом цехе. *Фабрично-заводская себестоимость* включает собственно затраты на производство продукции в целом по предприятию; ее образование завершается в момент окончания изготовления продукции и поступления ее на склады предприятия. *Полная себестоимость,* кроме указанных затрат, включает также расходы предприятия, связанные с реализацией продукции, и некоторые другие внепроизводственные расходы. Это расходы по доставке продукции к пунктам отправления и ее погрузке, оплата железнодорожного тарифа или водного фрахта (если это предусмотрено в цене изделий), отчисления на научно-исследовательские работы и стандартизацию, проводимые в централизованном порядке, отчисления на осуществление мероприятий по повышению квалификации кадров, проводимых в централизованном порядке, отчисления в фонд освоения новой техники, образуемый в совнархозах и ведомствах, и т. п. Полная себестоимость исчисляется только на товарную продукцию.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО

Группировка затрат на производство продукции имеет большое значение как для анализа и планирования себестоимости, так и для выявления источников ее снижения. Она обеспечивает сопоставимость показателей себестоимости продукции в плане и отчете за разные периоды и между различными предприятиями данной отрасли и данного экономического района.

Затраты на производство продукции могут быть сгруппированы по их *экономическому содержанию* (по так называемым первичным элементам затрат) и по *характеру возникновения и назначению* (по так называемым статьям затрат). Группировка затрат по экономическому содержанию используется при составлении сметы затрат на производство, а группировка по статьям затрат — при разработке калькуляций отдельных изделий.

В плановой смете затрат на производство продукции расходы группируются по следующим элементам: сырье и основ-

ные материалы (за вычетом отходов); вспомогательные материалы; топливо со стороны; энергия со стороны; амортизация основных средств; заработная плата основная и дополнительная промышленно-производственного персонала; отчисления на социальное страхование; прочие денежные расходы.

В плановые калькуляции изделий по отдельным отраслям промышленности включаются различные статьи затрат, в зависимости от особенностей технологии и организации производства. Наиболее часто встречающиеся и повторяющиеся статьи затрат следующие: сырье и основные материалы (за вычетом отходов); полуфабрикаты покупные; топливо технологическое; энергия технологическая; заработная плата (основная и дополнительная) производственных рабочих; цеховые расходы, связанные с работой оборудования; общецеховые расходы; внепроизводственные расходы.

Затраты на производство продукции могут быть сгруппированы также по способу отнесения их на себестоимость продукции. По этому признаку они делятся на прямые и косвенные.

К *прямым затратам* относятся такие, которые непосредственно связаны с изготовлением данного изделия и могут быть прямо отнесены на его себестоимость. В машиностроении к ним относятся: сырье и основные материалы, покупные полуфабрикаты, топливо технологическое, электроэнергия технологическая, основная заработная плата производственных рабочих, износ специальных инструментов и приспособлений, погашение специальных расходов по подготовке производства. В металлургической промышленности к прямым затратам относятся только заданные в переработку сырье, основные материалы и полуфабрикаты, отходы и потери от брака.

К *косвенным расходам* относятся такие, которые связаны с производственной деятельностью предприятия в целом (а не с производством отдельных изделий) и относятся на себестоимость отдельных изделий косвенно, по тому или иному наиболее отвечающему этой цели признаку, характеризующему процесс производства изделий.

Разграничение прямых и косвенных затрат на предприятиях разных отраслей промышленности различно, так как оно зависит от принятой в данной отрасли методики калькулирования, от оснащенности производства контрольно-измерительными приборами, дающими возможность вести прямой учет затрат на изготовление отдельных изделий.

По признаку зависимости величины отдельных видов затрат от изменения объема производства все затраты делятся на пропорциональные и непропорциональные.

К *пропорциональным* относятся те виды затрат, абсолютная величина которых при данных удельных нормах расхода элементов производства изменяется пропорционально изменению объема производства. Это расходы на сырье, основную заработную плату, технологическое топливо и т. п.

К *непропорциональным* затратам относятся такие, абсолютная величина которых в известной мере не зависит от изменения объема производства. Это затраты на содержание общезаводского и цехового управленческого и обслуживающего персонала, на отопление, освещение и уборку цехов, общезаводских зданий и т. п.

2. АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Анализ выполнения плана по себестоимости имеет целью установить причины отклонений от плана, резервы дальнейшего снижения себестоимости и пути ликвидации потерь и непроизводительных расходов. Следовательно, составление плана по себестоимости продукции, который способствовал бы ее максимальному снижению, должно осуществляться на основе всестороннего производственно-экономического анализа выполнения плана по себестоимости за предыдущий период, анализа каждого из элементов фактической себестоимости продукции.

Поскольку себестоимость продукции есть синтетический показатель, постольку ее снижение определяется как результат взаимодействия мероприятий по повышению производительности труда, экономии фондов заработной платы, материалов, топлива, электроэнергии и т. п. (см. об этом выше, в соответствующих главах). Но кроме них существуют еще и другие важные резервы снижения себестоимости. Это непроизводительные расходы и убытки от брака. Они не должны иметь места в хорошо организованном производстве; ликвидация этих потерь дает существенную экономию.

К числу *непроизводительных расходов* относятся заработная плата, выплаченная за время простоев по вине предприятия, порча сырья, материалов, изделий на складах и в цеховых кладовых, а также штрафы за простой вагонов, судов, автотранспорта, за нарушение договора на поставку продукции и пониженную ее сортность, за просроченные счета и ссуды, за загрязнение водоемов и атмосферы и т. д. Непроизводительные расходы вызывают большие потери на производстве. На предприятиях государственной промышленности в целом по стране непроизводительные расходы составили в 1960 г. почти 333 млн. руб. и, таким образом, снизили сумму сверхплановой экономии от снижения себестоимости на $^2/_3$.

Наряду с непроизводительными расходами большой ущерб производству наносит брак на производстве. *Ликвидация брака* является одним из важных факторов снижения себестоимости продукции. Нельзя забывать, что в результате брака увеличивается расход материалов, инструмента, энергии, тормозится рост производительности труда и выпуска продукции, нарушается нормальный ход производственного процесса, ухудшается использование мощностей.

Как показывает анализ отчетных данных, потери от брака по государственной промышленности в 1960 г. в целом составили около 360 млн. руб. и не только не снизились по сравнению с предыдущим годом, но даже выросли на 24 млн. руб., или на 7,1%.

Снижение себестоимости продукции может быть достигнуто ликвидацией потерь из-за непроизводительных расходов, убытков от брака и, разумеется, реализацией тех резервов, которые выявлены в анализе использования материальных ресурсов и т. д.

Для проведения анализа фактической себестоимости продукции с целью выявления резервов дальнейшего ее снижения целесообразно применение следующей методики.

При анализе себестоимости продукции следует произвести расчет, показывающий влияние изменения цен, ассортимента продукции и себестоимости отдельных изделий на этот плановый показатель.

Этот расчет имеет следующую примерную форму (цифры условные).

Анализ затрат на 1 руб. товарной продукции
(в тыс. руб.)

Показатели расчета	Выпуск продукции по плану (в плановом ассортименте, по плановым нормам и ценам)	Фактический выпуск продукции		
		по плановой себестоимости изделий и плановым ценам	по плановой себестоимости изделий и фактическим ценам	по фактической себестоимости изделий и фактическим ценам
	1	2	3	4
1. По полной себестоимости	28 530	30 220	30 220	29 814
2. По оптовым ценам предприятий . .	33 000	35 000	34 800	34 800
3. Затраты (в коп.) на 1 руб. товарной продукции	86,4	86,3	86,8	85,7

Таблица показывает, что затраты на 1 руб. товарной продукции уменьшились на 0,7 коп. (86,4—85,7) за счет:

а) изменения ассортимента фактического выпуска продукции по сравнению с планом на 0,1 коп. (86,3—86,4);

б) уменьшения оптовых цен на 0,5 коп. (86,8—86,3);

в) снижения себестоимости отдельных изделий на 1,1 коп. (85,7—86,8).

В результате снижение себестоимости в целом по продукции составляет: —0,1 + 0,5 — 1,1 = —0,7 коп.

Полученные результаты требуют расшифровки по отдельным группам затрат, что может быть сделано укрупненно по следующей примерной форме.

Анализ затрат на производство по группам расходов

(в тыс. руб.)

Группы расходов	Фактический выпуск продукции		Отклонение (+, —)		
				в %	
	по плановой себестоимости	по фактической себестоимости	в абсолютной сумме	по данному виду расходов	в общем снижении себестоимости
	1	2	3	4	5
1. Сырье и основные материалы (за вычетом отходов)	12 025	11 523	—502	— 4,2	—1,6
2. Основная зарплата производственных рабочих	4 162	4 154	—8	— 0,2	—
3. Потери от брака	—	139	+139	—	+0,4
4. Прочие комплексные затраты . .	13 033	12 862	—171	— 1,4	—0,6
5. Фабрично-заводская себестоимость	29 220	28 678	—542	— 1,9	—0,9
6. Внепроизводственные расходы .	1 000	1 136	+136	+13,6	+0,5
Полная себестоимость . .	30 220	29 814	—406	—1,3	—1,3

Таблица показывает отклонения фактических затрат от плановых по отдельным группам затрат и влияние этих отклонений на итоговый результат.

При анализе затрат на *сырье и материалы* выясняется, что при наличии общей экономии в 502 тыс. руб. некоторые фактические расходы превысили плановые показатели. Так, на 150 тыс. руб. допущен перерасход в результате превышения сметы транспортно-заготовительных расходов (использование автомобильных перевозок вместо железнодорожных, непредусмотренные командировки и т. д.); не осуществлена предусмотренная планом организационно-технических мероприятий замена баббита свинцово-алюминиевым сплавом, вследствие чего перерасходовано 149 тыс. руб.; имеют место нарушения норм расхода сырья и материалов, вызвавшие перерасход на сумму 66 тыс. руб.

Данные анализа использования *фонда заработной платы* сведены в таблицу.

Анализ использования фонда заработной платы

(в тыс. руб.)

Показатели расчета	План	Отчет	Отклонения	
			в абсолютной сумме	в %
1. Валовая продукция	33 000	35 000	+2 000	6,1
2. Фонд заработной платы всего персонала	10 182	10 578	+396	3,9
В том числе:				
а) рабочих	8 121	8 418	+297	3,7
из них по сдельным расценкам	6 605	6 914	+309	4,7
б) прочих работников	2 061	2 160	+ 99	4,8
3. Затраты заработной платы в копейках на 1 руб. товарной продукции — всего	30,8	30,2	—0,6	1,9
В том числе:				
а) рабочих	24,6	24,0	—0,6	2,4
б) прочих работников	6,2	6,2	—	—

Анализируя данные приведенной таблицы, выясняем:

а) При перевыполнении плана по выпуску продукции на 6,1% предприятие имело право при поправочном коэффициенте, равном 0,7, израсходовать фонд зарплаты на 4,3% больше планового (6,1 × 0,7 = 4,3); в данном случае достигнута относительная экономия по фонду заработной платы в размере 42 тыс. руб. $\left(10\,578 - \frac{10\,182 \times 104{,}3}{100} = 10\,578 - 10\,620 = \right.$ $\left. = -42 \text{ тыс. руб.}\right)$.

б) При плановом ассортименте продукции и плановой себестоимости фонд заработной платы основных рабочих составлял 4010 тыс. руб.; в пересчете на фактический ассортимент продукции этот фонд составлял 4162 тыс. руб., т. е. объем его увеличился на 3,8% $\left(\frac{4162}{4010} \times 100 = 103{,}8\right)$; следовательно, фонд заработной платы по сдельным расценкам также должен был быть выше планового на 3,8% и составлять 6856 тыс. руб. $\left(\frac{6605 \times 103{,}8}{100}\right)$; фактически же он равен 6914 тыс. руб., т. е. превышение составляет 58 тыс. руб.

в) Доплаты рабочим за отклонения от нормальных условий технологического процесса (по доплатным листкам) составляют 51 тыс. руб.

г) Фонд заработной платы прочего персонала превышен на 99 тыс. руб., в том числе на выплату премий за перевыполнение плана по снижению себестоимости израсходовано 48 тыс. руб.; остальные 51 тыс. руб. являются перерасходом, вызванным нарушением плановой численности и штатно-окладной системы.

Таким образом, общий перерасход по фонду заработной платы равен 160 тыс. руб. (58 тыс. руб. + 51 тыс. руб. + 51 тыс. руб.).

Анализ *комплексных расходов* с учетом выполнения плана по выпуску продукции и состава расходов (пропорциональных и непропорциональных) проводится по следующей примерной форме.

Анализ комплексных расходов (в тыс. руб.)

Показатели расчета / Периоды	Базисный	План	План с учетом выполнения плана выпуска продукции	Отчет	Отклонения от скорректированного плана	
					в сумме	в %
1. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	5 700	6 000	6 366	6 220	—146	—2,44
В том числе:						
пропорциональные	5 700	6 000	6 366	6 220	—146	—2,44
непропорциональные	—	—	—	—	—	
2. Общецеховые расходы	4 020	4 120	4 202	4 353	+151	+3,58
В том числе:						
пропорциональные	2 010	2 060	2 142	2 253	+111	+5,17
непропорциональные	2 010	2 060	2 060	2 100	+40	+1,83
3. Общезаводские расходы	2 094	2 014	2 041	2 150	+109	+5,34
В том числе:						
пропорциональные	420	403	430	450	+ 20	+5,00
непропорциональные	1 674	1 611	1 611	1 700	+ 89	+5,50
4. Внепроизводственные расходы	1 030	1 000	1 061	1 136	+ 75	+ 6,6
В том числе:						
пропорциональные	1 030	1 000	1 061	1 136	+ 75	+ 6,6
непропорциональные	—	—	—	—	—	—
Всего	12 844	13 134	13 670	13 859	+189	+1,39

Из данных таблицы мы видим, что: а) имеется экономия по затратам на содержание оборудования — 146 тыс. руб.; это результат невыполнения плана по текущему ремонту оборудования; б) по всем остальным видам комплексных затрат допущен перерасход на 335 тыс. руб., что обусловлено нарушением норм расхода вспомогательных материалов, топлива, электроэнергии, тарных материалов, перерасходом средств по командировкам, по выплате штрафов и пени и т. п.

В *сводном виде основные направления работы по снижению себестоимости* и экономические результаты их реализации выглядят так:

а) частичная ликвидация брака дает экономию	70 тыс. руб.
б) улучшение использования сырья и материалов дает экономию	365 » »
в) ликвидация перерасхода по заработной плате дает экономию	160 » »
г) ликвидация перерасхода по цеховым и общезаводским расходам и непроизводительных расходов дает экономию	335 » »
	930 тыс. руб.

Анализ затрат выявил, что, несмотря на достигнутое сверхплановое снижение себестоимости на 1,3% и уменьшение затрат на 1 руб. товарной продукции в размере 0,7 коп., на предприятии имеются резервы дальнейшего снижения себестоимости, использование которых позволит удешевить продукцию еще на 3,12%.

3. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПО СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Общий порядок планирования себестоимости

Планирование себестоимости продукции и заданий по снижению ее имеет огромное значение как для народного хозяйства в целом, так и для отдельного предприятия. Напомним, что в период генеральной перспективы экономия от снижения себестоимости промышленной продукции должна составить 1400—1500 млрд. руб., или почти три четверти всей суммы капиталовложений в народное хозяйство.

С 1959 по 1962 г. планирование себестоимости продукции осуществлялось путем установления задания по затратам на производство продукции на 1 руб. товарной продукции в действующих оптовых ценах предприятий. Так же планировалось задание по снижению себестоимости товарной продукции в процентах к фактическим затратам на 1 руб. товарной продукции за предыдущий год.

Практика использования этого метода планирования себестоимости продукции показала, что он страдает некоторыми недостатками. Дело в том, что уровень плановых и фактических затрат на 1 руб. товарной продукции зависит не только от себестоимости изделий, но и от уровня цен и их изменения, ассортимента продукции, материалоемкости продукции и других причин. Кроме того, практика показала, что нет необходимости устанавливать единый показатель планирования себестоимости продукции для предприятий различных отраслей промышленности. Так, для предприятий ряда отраслей промышленности (легкой, пищевой, лесной, химической и др.), изготовляющих из года в год сравнимую продукцию, целесообразнее использовать показатель снижения себестоимости сравнимой продукции. На предприятиях, производящих какой-либо один вид продукции (угольные шахты, нефтепромыслы, сахарные и кирпичные заводы и др.), целесообразно планировать себестоимость единицы продукции.

В соответствии с этим Госплан СССР, Госэкономсовет СССР, Министерство финансов СССР и ЦСУ СССР (по согласованию с союзными республиками) ввели начиная с 1963 г. порядок планирования себестоимости продукции и оценки выполнения плана по *дифференцированным показателям.*

Основной принцип этого порядка планирования себестоимости состоит в том, что в планах будут устанавливаться дифференцированные показатели, учитывающие особенности производства. В соответствии с этим совнархозы, министерства и ведомства в пределах утвержденных для них заданий по затратам в копейках на 1 руб. товарной продукции будут утверждать в планах предприятий начиная с 1963 г. себестоимость продукции по следующим показателям:

1) для предприятий, производящих один вид продукции, устанавливается себестоимость соответствующей единицы продукции, а для электростанций, вырабатывающих электрическую и тепловую энергию,— себестоимость киловатт-часа электроэнергии и мегакалории тепла;

2) для предприятий всех отраслей промышленности, выпускающих различные виды продукции, с преобладанием сравнимой продукции, определяется задание по снижению себестоимости сравнимой продукции в процентах к предыдущему году;

3) для предприятий, выпускающих различные виды продукции, с преобладанием новых видов изделий, несравнимых с предыдущим годом, устанавливается показатель затрат в копейках на 1 руб. товарной продукции.

В планах всех предприятий утверждается себестоимость всей товарной продукции в абсолютной сумме.

При этом в основу разработки плана по себестоимости продукции должны быть положены плановые калькуляции на все виды продукции, включенные в план, независимо от того, какой показатель себестоимости продукции установлен для данного предприятия. Поэтому плановая себестоимость всей товарной продукции определяется как исчисленная на основе плановых калькуляций совокупная себестоимость всех предусмотренных планом изделий и работ промышленного характера, выполняемых на сторону или для собственного капитального строительства. *При всех условиях план по себестоимости продукции ставит задачу снизить себестоимость продукции (услуг) по сравнению с предыдущим годом.*

Выполнение предприятиями плана по себестоимости продукции оценивается по установленным для них показателям. При этом для предприятий, имеющих показатель в виде затрат в копейках на 1 руб. товарной продукции, фактические затраты сопоставляются с затратами, предусмотренными по плану, пересчитанному на фактический выпуск и ассортимент продукции.

Приводим пример расчета задания по снижению себестоимости продукции в копейках на 1 руб. товарной продукции. Задание представляет собой выраженное в процентах отношение разницы между среднегодовыми затратами в копейках на 1 руб. товарной продукции за предыдущий год и

затратами в копейках на 1 руб. товарной продукции по утвержденному плану к этим же затратам за предыдущий год. При установлении плана затраты в копейках на 1 руб. товарной продукции, сложившиеся фактически с учетом объема и ассортимента продукции за предыдущий год, не пересчитываются на объем и ассортимент выпуска продукции в плановом году. Расчет задания по снижению себестоимости продукции осуществляется так:

Периоды	Затраты в копейках на 1 руб. товарной продукции
Среднегодовые затраты по отчету за предыдущий год	95,0
Затраты по плану на плановый год	92,5

Снижение себестоимости продукции ($И_с$) по затратам на 1 руб. товарной продукции по утвержденному плану составит:

$$И_с = \frac{95{,}0 - 92{,}5}{95{,}0} \times 100 = 2{,}6\%$$

Следует подчеркнуть одну особенность, относящуюся к предприятиям, в плане которых предусматривается задание по снижению себестоимости сравнимой продукции в процентах к предыдущему году. Здесь оценка производится путем сопоставления фактического снижения себестоимости с предусмотренным в плане снижением себестоимости сравнимой продукции без пересчета на фактический выпуск и ассортимент. Причем план по снижению себестоимости может считаться выполненным лишь при условии выполнения задания по себестоимости всей товарной продукции, пересчитанного на фактический выпуск и ассортимент продукции.

Составление плана по себестоимости продукции охватывает:

а) разработку плановых калькуляций отдельных изделий и составление сводной плановой калькуляции товарной продукции;

б) составление сметы затрат на производство и определение плановой себестоимости валовой и товарной продукции;

в) разработку плана снижения себестоимости товарной продукции.

Разработка плановых калькуляций отдельных изделий, заканчиваемая составлением сводной плановой калькуляции товарной продукции, и составление сметы затрат на производство одинаково являются методами планирования себестоимости. Но содержание этих методов различно.

Планирование себестоимости продукции *методом составления сметы затрат на производство* основано на суммировании в денежном выражении результатов расчетов, произве-

денных во всех разделах техпромфинплана. Сметой охватываются затраты на производство, включая затраты на продукцию и работы, не входящие в состав товарной и валовой продукции. В этом заключается чисто объемное отличие сметы затрат на производство от сводной плановой калькуляции товарной продукции.

Планирование себестоимости *методом разработки калькуляций* отдельных изделий основано на нормативном расчете прямых затрат на изготовление изделий и распределении косвенных расходов на себестоимость отдельных изделий. При этом калькуляциями охватывается лишь товарная продукция.

Калькуляция себестоимости

Калькулирование себестоимости отдельных видов промышленной продукции имеет своей целью: а) обеспечить обоснованное определение показателя себестоимости продукции; б) определить задание по снижению себестоимости продукции путем уменьшения затрат по каждому изделию; в) способствовать осуществлению хозяйственного расчета и режима экономии на предприятии; г) создать базу для установления экономически обоснованных оптовых цен; д) выявить динамику себестоимости отдельных изделий.

При калькулировании себестоимости отдельных изделий, а также полуфабрикатов, работ и услуг промышленного характера расходы предприятия подразделяются на основные, непосредственно связанные с процессом изготовления продукции, и на расходы по обслуживанию и управлению производством. К *основным расходам* относятся затраты на сырье, основные материалы, технологическое топливо и энергию, производственную заработную плату и некоторые другие. К *расходам по обслуживанию и управлению производством* относятся расходы, связанные с работой оборудования, общецеховые и общезаводские расходы и некоторые другие.

Калькулирование себестоимости промышленных изделий предполагает составление плановых и отчетных калькуляций. *Плановая калькуляция* определяет себестоимость отдельного изделия на основе прогрессивных норм использования оборудования, затрат труда, расхода материалов, топлива, энергии и проведения всех запланированных организационно-технических мероприятий по улучшению обслуживания и управления производством. *Отчетная калькуляция* составляется на основе фактических размеров затрат по указанным статьям расхода. Она позволяет выявить отклонения от плана и способствует разработке мероприятий по устранению причин, тормозящих снижение себестоимости.

Определение затрат по отдельным статьям калькуляции производится следующим образом.

1. *Затраты на основные материалы, покупные полуфабри-*

каты, полуфабрикаты собственного производства, технологическое топливо и электроэнергию исчисляются исходя из норм расхода и соответствующих цен, сгруппированных и систематизированных необходимым для использования образом. Прежде всего устанавливается подробная производственная спецификация всех узлов и деталей, входящих в состав изготовляемых изделий; спецификация составляется по узлам в порядке определенной последовательности их номеров; в ней тщательно фиксируются исходный материал (сорт, марка, профиль, размер и т. д.) и нормы расхода, действующие в плановом периоде; все изменения расходных нормативов своевременно вносятся в спецификацию с указанием основания изменения. Затем дается денежная оценка затрат материалов. Она принимается по прейскурантной цене с увеличением на средний (исчисленный на данный плановый период) процент транспортно-заготовительных расходов предприятия по данной группе материалов.

2. *Затраты по прямой производственной заработной плате* рассчитываются на основе карт технологической трудоемкости изготовления деталей в различных цехах. В картах указаны разряд работ, затраты времени на операцию и расценки с последующим суммированием всех затрат рабочего времени и соответствующей этому суммы оплаты за каждую деталь. При наличии большой номенклатуры изделий и их многодетальности расчет заработной платы производственных рабочих на калькулируемое изделие может быть проведен укрупненным методом. Сущность его заключается в установлении затрат нормируемого времени по отдельным цехам, в которых изготовляется изделие, и определении суммы производственной заработной платы на изготовление изделия. Последняя исчисляется путем умножения средней часовой тарифной ставки на установленные затраты времени по каждому цеху. Одновременно устанавливаются процент и сумма дополнительной заработной платы, процент и сумма начислений на зарплату и сумма цеховых расходов, падающих на данное изделие.

3. *Затраты на подготовку и освоение производства новых видов продукции, совершенствование выпускаемых изделий и возмещение износа специальных инструментов и приспособлений* исчисляются особенно тщательно в машиностроении. Это вызвано тем, что машиностроение оснащает все отрасли народного хозяйства СССР новой, высокопроизводительной техникой. Здесь постоянно осваивается производство большого количества новых видов продукции, а расходы на их освоение значительны.

Затраты, связанные с освоением производства новых видов продукции, охватывают расходы по документальной и

материально-организационной подготовке производства. Затраты на *документальную подготовку* включают расходы на проектирование и конструирование изделий, а также инструментов, приспособлений, штампов, моделей, шаблонов целевого назначения для производства новых изделий; разработку технологического процесса изготовления изделий, а также инструментов, приспособлений и т. п.; разработку и документальное оформление норм затрат труда, материалов и т. п.; разработку инструкций по эксплуатации новых изделий. Затраты на *материальную подготовку* включают расходы на изготовление изделия, используемого в качестве образца; планировку, перестановку и испытание оборудования; испытание материалов, полуфабрикатов и опытного изделия в условиях производства; подготовку и обучение кадров.

Смета затрат на освоение новой продукции составляется по каждому виду изделий на основании графика подготовки производства, утвержденного главным инженером предприятия.

Включение затрат на подготовку производства новой продукции в плановые затраты предприятия по изготовлению продукции производится на основе постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об экономическом стимулировании предприятий и о повышении материальной заинтересованности работников в создании и внедрении новой техники и технологии и в комплексной механизации и автоматизации производства». Согласно этому постановлению совнархозам, министерствам и ведомствам СССР, в ведении которых находятся предприятия отраслей машиностроения и металлообработки, разрешено образовать за счет отчислений предприятий от себестоимости этой продукции фонд освоения новой техники. Плановые затраты предприятий на конструкторские, опытные и другие работы по подготовке производства новых видов продукции машиностроения и металлообработки, осуществленные до начала серийного выпуска продукции (включая изготовление первоначального комплекта специальных инструментов и приспособлений, а также первого опытного экземпляра или первой опытной серии, партии изделий), не относятся непосредственно на себестоимость этой продукции, а подлежат возмещению за счет фонда освоения новой техники. Госплану СССР совместно с Министерством финансов СССР предоставлено право распространять в случае необходимости установленный порядок возмещения затрат по освоению новых видов продукции машиностроения и металлообработки на отдельные производства других отраслей промышленности, в которых выпуск новой продукции связан со значительными затратами по освоению. Из изложенного видно, что в плановые затраты предприятий на производство про-

дукции не включаются затраты по подготовке и освоению производства новых видов продукции до начала серийного выпуска (в машиностроении и металлообработке), а включаются только отчисления предприятий совнархозам и ведомствам на создание фонда освоения новой техники. Затраты на совершенствование изготовляемых изделий и возмещение износа специальных инструментов и приспособлений входят в плановую себестоимость продукции на общих основаниях.

Расходы по подготовке и освоению производства во всех отраслях промышленности, кроме машиностроения и металлообработки, списываются на себестоимость продукции следующим образом: на индивидуальные заказы, повторение которых в будущем не предвидится, — полностью на данный заказ; на продукцию, которая будет выпускаться в серийном и массовом порядке,— из расчета планируемого выпуска в течение одного-двух лет после перехода на освоенное производство. Что же касается машиностроения и металлообработки, то указанным порядком на себестоимость продукции списываются только затраты на совершенствование выпускаемых изделий и расходы на возмещение износа специальных инструментов и приспособлений.

4. *Возмещение износа инструментов и приспособлений целевого назначения.* Затраты по этой статье определяются по специально составляемой смете на их изготовление (за исключением затрат на проектирование, учтенных выше) и списываются на себестоимость продукции, как указано выше.

5. *Косвенные расходы,* приходящиеся на единицу калькулируемых изделий, устанавливаются путем определения их общего объема и включения в калькуляции отдельных изделий соответственно избранному способу. В состав косвенных расходов входят цеховые, общезаводские и внепроизводственные расходы.

Цеховые расходы. *Цеховыми расходами называются все расходы данного цеха, не относящиеся к прямым затратам на производство отдельных изделий и связанные с обслуживанием основного производства и управлением цехом.* Состав сметы цеховых расходов по статьям, количество статей и их наименования приспособлены к особенностям отдельных отраслей производства, причем наблюдается значительное их разнообразие. В смете цеховых расходов выделяются только те статьи, которые выражают особые по характеру и значительные по объему группы затрат на обслуживание и управление производством.

Цеховые расходы делятся на расходы, связанные с работой оборудования, и общецеховые расходы. К *расходам, связанным с работой оборудования,* относятся те, размер которых определяется работой оборудования. К *общецеховым*

расходам относятся те, размер которых связан с работой цеха в целом.

Типовая номенклатура статей сметы цеховых расходов имеет следующий вид.

А. *Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования*

1. Материалы, заработная плата рабочих и оплата услуг по содержанию производственного оборудования и других рабочих мест.
2. Текущий ремонт производственного оборудования, транспортных средств и ценных инструментов.
3. Содержание и расходы по эксплуатации транспорта (расходы по перемещению материалов и т. д.).
4. Амортизация производственного оборудования и транспортных средств.
5. Возмещение износа малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и расходы по их восстановлению.
6. Прочие расходы.

Б. *Общецеховые расходы*

7. Содержание цехового персонала.
8. Содержание и амортизация зданий, сооружений и инвентаря.
9. Текущий ремонт зданий и сооружений.
10. Расходы по испытаниям, опытам и исследованиям и расходы по рационализации и изобретательству.
11. Расходы по охране труда.
12. Возмещение износа малоценного и быстроизнашивающегося хозяйственного инвентаря.
13. Прочие расходы.

По отчету в состав цеховых расходов кроме перечисленных выше включаются также *непроизводительные расходы:* оплата простоев, порча материальных ценностей при хранении в кладовых цеха, недостача материальных ценностей при хранении в кладовых цеха, недостача материальных ценностей и незавершенного производства (за вычетом излишков) и прочие виды цеховых непроизводительных расходов.

Сумма затрат по каждой статье сметы цеховых расходов определяется на основе установленных норм расхода и избранного характерного измерителя. Для тех видов цеховых расходов, которые не имеют технически обоснованных норм расхода, расчет суммы затрат производится на основе анализа отчетных данных об их затратах с корректировкой их в соответствии с планируемыми организационно-техническими мероприятиями по устранению потерь и снижению расходов. Наиболее точным и правильным из этих двух способов является первый, использование которого необходимо всемерно расширять.

Для пояснения методики составления сметы цеховых расходов приводим краткие указания для расчета суммы затрат по отдельным статьям сметы.

По *ст. 1* предусматриваются: а) затраты на смазочные, обтирочные

материалы, охлаждающую эмульсию, материалы для промывки смазочной системы и прочие материалы; нормы расхода определяются техническим отделом либо на 100 часов работы оборудования, либо на одну промывку и т. п. Сумма определяется исходя из норм расхода, количества станкочасов, числа промывок и т. п. и цены за единицу потребляемого материала; б) заработная плата рабочих по содержанию оборудования и уходу за ним (смазчиков, шорников, ремонтных слесарей, электромонтеров и т. п.) определяется на основании плана по труду (штатного расписания).

По *ст. 2* предусматриваются затраты по заработной плате на ремонт оборудования (определяются по штатному расписанию за вычетом относимых на ст. 1 по уходу за оборудованием и содержанию его) и материалам на ремонт, которые определяются по видам ремонта (малый, средний) по укрупненным нормативам, указанным в главе VIII [1].

По *ст. 3* предусматриваются затраты по транспортировке грузов в цех и внутрицеховому перемещению их; сумма затрат определяется исходя из: а) стоимости услуг транспортного цеха; б) заработной платы транспортных рабочих (по штатному расписанию цеха); в) стоимости материалов, используемых при работе транспортного оборудования (например, зарядка аккумуляторов при использовании электрокаров, стоимости горючего при использовании автокаров и т. п.).

По *ст. 4* предусматриваются амортизационные отчисления по оборудованию цеха; методика расчета указана ниже (в этой же главе).

В *ст. 5* указываются расходы по износу и восстановлению малоценных и быстроизнашивающихся инструментов; они определяются исходя из потребности в них на плановый период; методика расчета указана в главе VIII.

По *ст. 6* предусматриваются прочие расходы, связанные с работой оборудования, не показанные в других статьях.

По *ст. 7* указывается фонд заработной платы общецехового персонала (по штатному расписанию).

По *ст. 8* определяются затраты: а) на амортизацию зданий и сооружений (методика расчета показана ниже); б) на содержание зданий и сооружений; в части заработной платы младшего обслуживающего персонала (уборщицы и т. п.) они определяются обычно по штатному расписанию, а в части материалов (обтирочные материалы, мыло и т. п.) — по фактическим отчетным данным.

По *ст. 9* предусматриваются затраты на текущий ремонт зданий и сооружений, которые определяются по особым сметам.

В *ст. 10* указываются затраты на опыты и т. п., которые определяются на основании сметных расчетов.

По *ст. 11* предусматриваются расходы по охране труда. Они определяются: а) в части затрат на средства индивидуальной защиты (очки, рукавицы, обувь и т. п.) исходя из норм выдачи, числа работников и цен; б) по устройствам, ограждениям и т. п. в соответствии с коллективным договором и сметами на соответствующие работы.

По *ст. 12 и 13* расходы определяются по фактическим отчетным данным.

Смета цеховых расходов разрабатывается цеховым экономическим бюро (цеховым экономистом) и утверждается директором завода по представлению планового отдела заводоуправления.

Распределение цеховых расходов между отдельными из-

[1] Затраты на средний и капитальный ремонты финансируются за счет амортизационных отчислений и в себестоимость продукции непосредственно не включаются.

делиями производится косвенным путем — по какому-либо избранному для этого признаку. Таким признаком обычно является *отношение суммы цеховых расходов к сумме производственной заработной платы основных рабочих этого же цеха* (без доплат по сдельно-прогрессивной оплате). После установления этого отношения, выражаемого в процентах, распределение сумм цеховых расходов по видам изделий не представляет трудности.

Приведем условный пример:

1. Сумма цеховых расходов на плановый период по цеху . . . . . 50 тыс. руб
2. Сумма основной заработной платы по цеху . . . 20 » »
3. Отношение цеховых расходов к основной заработной плате 250%
4. Основная заработная плата по калькулируемому изделию . . . . . 15 руб.
5. Цеховые расходы, падающие на данное изделие $\frac{(15 \times 250)}{100}$ . . . . . 37,5 руб.

Такой метод распределения цеховых расходов неудовлетворителен. Этот метод распределения является приближенным и нередко приводит к искажению себестоимости отдельных изделий. В частности, расходы, связанные с работой оборудования, не находятся в прямой зависимости от производственной заработной платы. Поэтому на некоторых машиностроительных предприятиях изложенный выше порядок распределения цеховых расходов применяется только для распределения общецеховых расходов, а расходы, связанные с работой оборудования, распределяются пропорционально машино-коэффициенто-часам. Сущность последнего метода заключается в следующем:

1. Оборудование цеха распределяется по группам в зависимости от размеров расходов, падающих на 1 час работы оборудования.

2. Годовая смета расходов, связанных с работой оборудования, составляется по группам оборудования; устанавливается загрузка каждой группы оборудования в нормо-часах.

3. По каждой группе оборудования определяется сметная ставка расходов, приходящихся на один нормо-час работы.

4. Сметная ставка по одной из групп оборудования принимается за единицу; по прочим группам определяется коэффициент к ставке группы, принятой за единицу.

5. Сметные расходы между отдельными изделиями и заказами распределяются по удельному весу коэффициенто-часов.

Для отнесения расходов на единицу изделия определяются сметные расходы на один нормо-час и число нормо-часов на изделие.

Приводим примерные расчеты коэффициенто-часов и распределение расходов, связанных с работой оборудования.

Расчет коэффициенто-часов по плану цеха

Группа оборудования	Количество единиц оборудования	Плановые расходы на единицу оборудования (в руб.)	Годовая смета расходов, связанных с работой оборудования (гр. 3 × гр. 2) (в руб.)	Плановая загрузка (в нормо-часах)	Расходы на 1 нормо-час (гр. 4 : 5) (в руб.)	Коэффициенты	Коэффициенто-часы по плану (гр. 5 × × гр. 7)
1	2	3	4	5	6	7	8
I	50	1 000	50 000	25 000	2,0	1,0	25 000
II	20	2 000	40 000	10 000	4,0	2,0	20 000
III	30	500	15 000	5 000	3,0	1,5	7 500
IV	10	200	2 000	4 000	0,5	0,25	1 000
Итого	—	—	107 000	44 000	—	—	53 500

ПРИМЕЧАНИЕ. Средняя стоимость одного коэффициенто-часа 2 руб.

Отнесение расходов, связанных с содержанием и эксплуатацией оборудования, на себестоимость отдельных изделий показано в следующей таблице (см. табл. на стр. 530).

Применение изложенного метода распределения расходов, связанных с работой оборудования, может значительно улучшить существующую практику и, несомненно, более соответствует внедрению механизации и автоматизации производства, чем действующий порядок.

Общезаводские расходы. *Общезаводскими называются расходы, производимые предприятием в связи с функционированием его как единого производственно-хозяйственного организма, т. е. в связи с управлением и обеспечением общих условий бесперебойного хода производства продукции.* Как правило, смета общезаводских расходов состоит из следующих трех крупных разделов: административно-управленческие расходы, общехозяйственные расходы, сборы и отчисления. Типовая номенклатура статей общезаводских расходов следующая:

А. *Административно-управленческие расходы*

1. Заработная плата, основная и дополнительная, административно-управленческого персонала.

2. Расходы на служебные командировки и перемещения.

Распределение расходов, связанных с содержанием и эксплуатацией оборудования на себестоимость отдельных изделий

Наименование изделий	Группа оборудования и коэффициенты										Средняя стоимость коэффициенто-часа (в руб.)	Распределение расходов по изделиям (в руб.)
	I/1,0		II/2,0		III/1,5		IV/0,25		Итого			
	тыс. нормо-часов	тыс. коэффициенто-часов	тыс. нормо-часов	тыс. коэффициенто-часов	тыс. нормо-часов	тыс. коэффициенто-часов	тыс. нормо-часов	тыс. коэффициенто-часов	тыс. нормо-часов	тыс. коэффициенто-часов		
А	10,0	10,0	8,0	16,0	4,0	6,0	1,0	0,25	23,0	32,25	2,0	64,5
Б	15,0	15,0	2,0	4,0	1,0	1,5	3,0	0,75	21,0	21,25	2,0	42,5
Всего	25,0	25,0	10,0	20,0	5,0	7,5	4,0	1,0	44,0	53,5	2,0	107,0

3. Прочие административно-управленческие расходы.

Б. *Общехозяйственные расходы*

4. Содержание заводского (кроме административно-управленческого) персонала.

5. Содержание, амортизация и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря административного и общехозяйственного назначения.

6. Расходы на производство испытаний, опытов, исследований и на содержание общезаводских лабораторий; расходы по изобретательству и техническим усовершенствованиям.

7. Расходы по охране труда.

8. Расходы по производственной практике и подготовке кадров.

9. Расходы по содержанию пожарной, военизированной и сторожевой охраны.

10. Прочие общехозяйственные расходы.

В. *Сборы и отчисления*

11. Налоги и сборы и прочие обязательные расходы и отчисления.

По отчету в состав общезаводских расходов кроме выше перечисленных включаются также *непроизводительные расходы:* штрафы за простой вагонов и других видов транспорта; надбавка (за вычетом скидок) по косинусу фи; штрафы, пени и неустойки, уплаченные за нарушение хозяйственных договоров (за вычетом полученных); проценты, уплаченные за просроченные ссуды; заработная плата, а также стоимость топлива и энергии, израсходованных вследствие простоев в работе предприятия из-за недоснабжения и пр.; недостача материалов и продукции на заводских складах (за вычетом излишков); порча материалов и продукции при хранении на заводских складах; прочие непроизводительные расходы.

Расчет суммы затрат по статьям сметы общезаводских расходов производится следующим образом:

По *ст. 1* затраты на заработную плату административно-управленческого персонала определяются по штатному расписанию и охватывают собою зарплату всего персонала заводоуправления, кроме работников, проходящих по ст. 4.

По *ст. 2* предусматриваются расходы по перемещению работников предприятий и их семей, предусмотренные в ст. 82 КЗОТ, а также расходы по командировкам (внутрисоюзным и заграничным); в эту статью не входят расходы, связанные с заготовкой сырья и материалов, которые через счет транспортно-заготовительных расходов относятся на себестоимость материалов, сырья и т. п.

По *ст. 3* предусматриваются: а) расходы на канцелярские, счетные, конторские принадлежности, стенографические, переплетные и т. п. работы; б) расходы по подписке на различные изделия; в) почтовые и телеграфные расходы; г) расходы по содержанию телефонов и т. п.

По *ст. 4* предусматриваются расходы на заработную плату общезаводского (но не административно-управленческого) персонала, как-то: работников конструкторского бюро, общезаводских лабораторий, складов материалов и готовой продукции, телефонной станции и других видов связи и т. п. Сумма этих расходов определяется по штатным расписаниям.

По *ст. 5* определяются затраты на амортизацию, текущий ремонт и содержание общезаводских зданий, сооружений, инвентаря и т. п. Сумма этих затрат определяется по методике, указанной ниже.

По *ст. 6* определяются расходы на производство испытаний и т. п. Сумма их исчисляется по особым сметам.

По *ст. 7* предусматриваются затраты на охрану труда Сумма их определяется по методике, указанной в разделе цеховых расходов.

По *ст. 8* определяются затраты: а) по производственной практике; сумма рассчитывается по числу предоставляемых рабочих мест для практики и по оплате заводских руководителей практики; б) по подготовке кадров предприятия; сумма определяется исходя из количества обучаемых по видам подготовки и стоимости подготовки одного человека.

По *ст. 9* сумма затрат определяется по действующим ставкам и численности охраны.

По *ст. 10* предусматриваются расходы: а) на издание справочников, каталогов и пр.; б) на устройство совещаний, конференций, выставок и пр.; в) на проведение общезаводских конкурсов; г) на проведение инвентаризации материальных ценностей и т. п.

По *ст. 11* предусматривается уплата установленных налогов, сборов и отчислений.

Смета общезаводских расходов разрабатывается плановым отделом предприятия и утверждается директором предприятия.

Общезаводские расходы относятся: а) на основное производство (готовые изделия и полуфабрикаты), включая продукцию широкого потребления из отходов; б) на вспомогательное производство по изделиям, работам и услугам, выполненным на сторону, а также для капитального строительства и ремонта жилищно-коммунального хозяйства и для других непроизводственных нужд предприятия. Они распределяются между производствами, изделиями и работами, как правило, пропорционально производственной заработной плате (без доплат по прогрессивной сдельщине). В себестоимость изделий широкого потребления, выпускаемых заводом, включается только та часть общезаводских расходов, которая связана с содержанием и деятельностью отделов заводоуправления, непосредственно обслуживающих производство таких изделий. В калькуляцию себестоимости услуг капитальному строительству своего предприятия общезаводские расходы включаются лишь в размерах, установленных утвержденными сметами на строительство.

Внепроизводственные расходы — это расходы предприятия, связанные с реализацией продукции, производимые в форме отчислений вышестоящей организации и т. п. Они включаются в калькуляции для определения полной себестоимости изделий.

В состав внепроизводственных расходов входят:

1. Торгово-сбытовые расходы, в которые включаются:

а) тара (если ее стоимость не входит в заводскую себестоимость и не включена в оптовую цену), расходы по упаковке товаров, перевозке продукции из складов предприятия до станции (или пристани) отправления;

б) оплата железнодорожного тарифа и водного фрахта со всеми дополнительными сборами, при продаже товаров франко-станция (или пристань) назначения;

в) прочие расходы по сбыту.

Расчет производится исходя из объема реализации и действующих ставок тарифа, фрахта и цен на тару.

2. Отчисления на научно-исследовательские работы, работы по стандартизации и расходы по подготовке кадров, проводимые в централизованном порядке.

3. Отчисления на образование фонда освоения новой техники и пр.

Внепроизводственные расходы распределяются на единицу реализуемой продукции пропорционально фабрично-заводской себестоимости отдельных изделий.

Все перечисленные расходы входят в состав плановой калькуляции себестоимости отдельных видов продукции.

В *машиностроении* калькуляции составляются на отдельные изделия (а также на полуфабрикаты, услуги и работы промышленного характера, реализуемые на сторону) по следующей примерной форме.

Плановая калькуляция изделия А

№ пп.	Наименование статей калькуляции	Себестоимость (в руб.)	
		по отчету прошлого года	по плану
1	Сырье и материалы	400	380
2	Изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятий	200	160
3	Возвратные отходы (исключаются)	30	30
4	Итого материалы и пр. (за вычетом отходов)	570	510
5	Топливо на технологические цели	12	10
6	Электроэнергия на технологические цели	8	10
7	Заработная плата производственных рабочих:		
	а) основная	200	180
	б) дополнительная	18	15
8	Начисления на заработную плату	15	14
9	Возмещение износа инструментов и приспособлений целевого назначения	100	50
10	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	130	120
11	Общецеховые расходы	210	180
12	Общезаводские »	180	140
13	Потери от брака (только по отчету)	6	—
14	Итого фабрично-заводская себестоимость	1449	1229
15	Внепроизводственные расходы	21	16
16	Полная себестоимость	1470	1245

В других отраслях промышленности, например в черной металлургии, в текстильной (хлопчатобумажной) промышленности, плановые калькуляции составляются аналогично, с учетом особенностей этих отраслей.

Развитие химических методов переработки сырья увеличивает число отраслей промышленности, в которых в результате единого технологического процесса вырабатываются разные по составу и качеству виды продукции. В этих отраслях методика правильного распределения затрат приобретает особенно большое значение. В зависимости от характера производства в отраслях *химической промышленности* используются два основных метода калькулирования себестоимости единицы продукции.

Первый метод применяется на предприятиях, производящих однородный продукт, но с различным содержанием полезного вещества. В этом случае все выпущенное количество продукта по фактическому содержанию полезного вещества приводится к единому измерителю, который характеризует, как правило, стандартное содержание полезного вещества. Так, при производстве каустической соды ее выпуск приводится к количеству с содержанием 92% едкого натра; при выпуске суперфосфата — к продукту со 100-процентным содержанием фосфорного ангидрида, при производстве аммиака — к продукту со 100-процентным содержанием полезного вещества и т. п.

Чтобы пояснить применение указанного метода, рассмотрим калькулирование себестоимости единицы продукции в производстве каустической соды. Прежде всего необходимо выпуск продукции привести к соде с 92-процентным содержанием едкого натра. Предположим, что всего выпущено каустической соды 640 *т*, в том числе 100 *т* с содержанием 94% едкого натра, 120 *т* — с 93, 170 *т* — с 92 и 250 *т* — с 88% едкого натра. В пересчете на продукт с содержанием 92% едкого натра общее количество соды составит 633 *т*:

$$\frac{100\times 94}{92}+\frac{120\times 93}{92}+\frac{170\times 92}{92}+\frac{240\times 88}{92}.$$

Все затраты на производство делятся на 633 *т*, т. е. определяется себестоимость единицы продукции с 92-процентным содержанием едкого натра. Затем затраты распределяются по отдельным видам продукции пропорционально их количеству в приведенном продукте.

Второй метод применяется на производствах, где в результате единого технологического процесса получаются продукты, разнородные не только по качеству, но и по составу. Примером такого производства может служить электролиз поваренной соли, при котором получаются хлор, водород и щелочь.

Метод калькулирования себестоимости единицы разнородных видов продукции в данном случае таков: один из видов продукции — в нашем примере водород — оценивается по установленной цене за единицу и стоимость его (по количеству) исключается из общей суммы затрат. Оставшиеся затраты распределяются на остальные два продукта — хлор и щелочь. Существует несколько способов распределения этих затрат.

1. Затраты распределяются по видам продукции поровну. Этот метод неточен и обычно приводит к искажению показателя себестоимости продуктов.

2. Затраты на производство одного из продуктов принимаются по себестоимости его производства на других предприятиях (независимо от характера технологического процесса), а оставшиеся затраты целиком относятся на третий вид продукции. В нашем примере затраты на производство электролитической щелочи принимаются по себестоимости химического каустика, а остальные затраты относятся на производство хлора. Этот метод также вызывает возражения, так как, если принять себестоимость одного из продуктов на уровне среднеотраслевой, вся экономия (или перерасход) в данном производстве будет выражена в себестоимости последнего продукта, хотя оба продукта изготавливались при одинаковых условиях.

3. Затраты на производство распределяются пропорционально весу двух продуктов за вычетом специфических расходов, связанных с производством одного из них. В нашем примере распределение затрат на производство между отдельными продуктами производится следующим образом: из общей суммы затрат исключается себестоимость водорода по установленной цене за 1 *куб. м*. Остаток затрат за вычетом суммы расходов, связанных с выпаркой слабых электролитических щелоков, распределяется на себестоимость хлора и щелочи пропорционально их весу. Для установления полной себестоимости тонны каустической соды следует к полученной сумме затрат на производство электролитической щелочи прибавить сумму расходов по выпарке слабых электролитических щелоков.

Составление сметы затрат на производство

Целью составления сметы затрат на производство являются:

а) *Определение полного объема затрат на производство.* Следует различать себестоимость продукции и объем затрат на производство. Затраты на производство охватывают не только возмещение потребленных средств производства, оплату услуг и выплату заработной платы, связанные с изготовлением продукции, но и затраты на работы, услуги и изготовление некоторых видов продукции, которые по действующим положениям не входят в состав товарной и валовой продукции предприятия и не отражаются в калькуляциях. Однако для обеспечения работы предприятия их необходимо планировать, что и осуществляется при составлении сметы затрат на производство.

б) *Определение затрат на производство валовой продукции.* Калькуляции себестоимости составляются только на товарную продукцию. Однако для планирования деятельности предприятия, для наиболее полного выявления резервов роста производства и сокращения затрат надо знать и себестоимость валовой продукции, которая определяется сметой затрат.

При определении себестоимости валовой продукции из общей суммы затрат на производство подлежат исключению затраты на все виды деятельности предприятия, результаты которых списываются на непроизводственные счета:

1) безвозмездная передача по распоряжению вышестоящих организаций незавершенного производства;

2) стоимость произведенных проектно-конструкторских работ для других предприятий и организаций;

3) стоимость услуг на сторону, произведенных заводским транспортом;

4) стоимость работ по капитальному строительству своего завода и капитальному ремонту зданий и сооружений, произведенных основным персоналом предприятия.

Кроме того, при определении себестоимости валовой продукции общая сумма затрат на производство корректируется на изменение суммы остатка счета расходов будущих периодов, в основном по расходам на возмещение износа специальной технологической оснастки.

При составлении отчетной сметы затрат на производство кроме перечисленных видов затрат, не включаемых в плановую себестоимость валовой продукции, подлежат исключению и списанию на непроизводственные счета еще и следующие виды затрат (если они имели место): затраты по опытам, не давшим результата; потери от аннулированных заказов; удержание за брак с виновников; удержание с виновников за недостачу незавершенного производства; потери от стихийных бедствий и некоторые другие.

в) *Определение затрат на производство товарной продукции в целом.* Затраты на производство товарной продукции определяются путем корректировки себестоимости валовой продукции на изменение суммы остатка полуфабрикатов и незавершенного производства, включая изменение остатка инструментов, штампов, опок и т. п. собственного изготовления.

При составлении заводской сметы производства учитывается следующее.

1. В затраты на основные и вспомогательные материалы, топливо и электроэнергию не включаются расходы, производимые предприятием в связи с доставкой и хранением их собственными средствами (транспортировка собственным транспортом, хранение на собственных складах, выработка электроэнергии на заводской электростанции и т. п.), так как эти расходы включаются по их элементам в соответствующие статьи сметы затрат на производство. Затраты на эти виды материальных ценностей принимаются по расчетам плана материально-технического снабжения (за вычетом затрат на создание запасов).

2. В затратах на заработную плату показывается заработная плата всех категорий промышленно-производственного персонала; в них не входит заработная плата работников непромышленной группы. Сумма затрат на заработную плату принимается по расчетам плана по труду.

3. Отчисления на социальное страхование определяются по ставкам, установленным вышестоящими организациями.

4. В затратах на амортизацию показывается сумма амортизационных отчислений по зданиям, сооружениям, оборудованию, инвентарю и прочему имуществу производственного назначения основных, вспомогательных и подсобных цехов, а также по зданиям, инвентарю и другим объектам общезаводского использования (заводоуправлению, складам и т. п.).

Сумма амортизации должна быть выявлена прямым счетом в соответствии с утвержденными ставками амортизационных отчислений по видам имущества. Для каждой отрасли промышленности устанавливается средний процент амортизации от первоначальной стоимости основных фондов предприятия. При определении суммы амортизационных отчислений по отдельным видам основных фондов руководствуются дифференцированными ставками, установленными вышестоящими организациями; при отсутствии таких ставок следует проводить корректировку ранее утвержденных дифференцированных ставок в соответствии с изменением средней ставки амортизации основных фондов.

Расчет суммы амортизационных отчислений по основным производственным фондам производится по наличию этих фондов к началу года с учетом ввода и выбытия фондов в течение года и исчисления на этой основе суммы среднедействующих основных производственных фондов по каждой из групп, имеющих дифференцированную ставку амортизационных отчислений. Приводим примерный расчет.

Расчет суммы среднедействующих основных производственных фондов

1	Плановая сумма ввода в эксплуатацию (в тыс. руб.) 2	Намечаемое выбытие (в тыс. руб.) 3	Прирост основных фондов (в тыс. руб.) (гр. 2 — гр. 3) 4	Среднее число месяцев эксплуатации 5	Сумма среднегодового прироста фондов (в тыс. руб.) (гр. 4 × гр. 5 : 12) 6
Плановые периоды:					
I квартал	100	10	90	10,5	78,75
II »	300	20	280	7,5	175,0
III »	300	20	280	4,5	105,0
IV »	100	—	100	1,5	12,5
Всего	—	—	—	—	371,25
Основные производственные фонды на начало года (в тыс. руб.) . .	—	—	—	—	2127,5
Среднегодовая сумма всех основных фондов (в тыс. руб.)	—	—	—	—	2498,75

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Частями планового периода приняты кварталы, так как сроки ввода в эксплуатацию основных фондов и их выбытия обычно устанавливаются поквартально.

2. Среднее число месяцев пребывания в эксплуатации прироста основных фондов принято в размере начиная с половины квартала ввода в эксплуатацию и до конца года.

5. В прочих денежных расходах показываются затраты, производимые в денежной форме, не включенные в предыдущие статьи затрат сметы производства. В них входят: а) выплата подъемных; б) командировочные расходы; в) расходы на разъезды (кроме содержания собственного заводского транспорта); г) канцелярские и почтово-телеграфные расходы, а также расходы на приобретение литературы; д) денежные затраты по вербовке рабочей силы, кроме заработной платы своему персоналу; е) уплаченные проценты за вычетом полученных; ж) налоги и сборы, относимые на общезаводские расходы; з) денежные выплаты другим организациям на заводскую охрану; и) командировки по общественно-хозяйственным кампаниям; к) выплаты сторонним лицам за работы, относящиеся к основной деятельности, а также заработная плата работников пожарной охраны.

Смету затрат на производство целесообразно составлять не в целом по заводу, а по отдельным цехам с последующим суммированием цеховых смет и исключением внутризаводского оборота. Этот метод позволяет не только соблюсти единство плана завода и цехов, но и подводит базу под хозяйственный расчет цехов.

В основе построения цеховых смет производства лежит производственная программа цехов. В цеховую смету производства включаются две группы расходов: а) *производимые непосредственно цехом* (стоимость потребляемых материалов, покупных полуфабрикатов, топлива, электроэнергии, заработная плата персонала цеха и начисления на нее, амортизация и т. п.); элементы затрат по этой группе исчисляются непосредственно в цехе и б) *комплексные расходы по услугам других цехов завода и общезаводские расходы.* Для взаимной проверки цехами правильности отражения в сметах затрат на производство стоимости их услуг друг другу за итогом цеховой сметы следует указать распределение затрат по направлениям: на сторону; на изменение остатка незавершенного производства; на оказание услуг другим цехам завода. Сопоставление, например, услуг ремонтного цеха, учтенных в сметах производства прочих цехов завода, с распределением их по смете ремонтного цеха дает возможность внести в случае необходимости соответствующие коррективы в цеховые сметы.

Составление сметы затрат на производство начинается с

разработки смет по *вспомогательным цехам*. Это диктуется тем, что работа указанных цехов менее тесно связана с номенклатурой изготовляемой продукции, чем работа основных цехов. Поэтому определение значительной части затрат по этим цехам может быть произведено до окончательного уточнения номенклатуры продукции основных цехов на плановый период. Кроме того, ни одна смета затрат на производство основных цехов не может быть закончена до тех пор, пока не будут составлены сметы по всем вспомогательным цехам, так как услуги последних включаются в смету основных цехов.

Затраты по основным материалам, технологическому топливу и энергии, производственной заработной плате рабочих включаются в сметы цехов на основе нормативных расчетов; остальные затраты (на вспомогательные материалы, заработную плату вспомогательных рабочих и работников прочих категорий, амортизацию и т. п.) включаются в смету затрат по соответствующим элементам затрат на основе данных сметы цеховых расходов.

Источники составления цеховой сметы затрат на производство те же, что и при составлении общезаводской сметы. Это расчеты цеховой потребности в материалах, топливе и т. п., план цеха по труду, расчет амортизационных отчислений в цехе и т. д. Кроме них используются и одновременно уточняются материалы других цехов завода по распределению своих услуг между потребителями.

Простая сводка цеховых смет не дает еще сметы производства завода, поскольку она включает так называемый *внутризаводский оборот* (услуги, поставки полуфабрикатов и т. п.), который необходимо исключить. Для расчета общезаводской сметы необходимо также разложить общезаводские расходы на первичные элементы.

Для пояснения изложенной выше методики разработки сметы затрат на производство исходя из цеховых смет приводим пример расчета цеховых и заводской смет.

В составе машиностроительного завода имеется четыре цеха: механосборочный, чугунолитейный, инструментальный и ремонтный. Ремонтный и инструментальный цехи обслуживают основные цехи и друг друга; чугунолитейный цех поставляет полуфабрикаты (отливки) механосборочному и на сторону; механосборочный выпускает готовые изделия. На плановый период (год) предприятию установлено задание по выпуску продукции в действующих оптовых ценах предприятия на 5440 тыс. руб., по полной себестоимости на 5019,8 тыс. руб. с затратами в 92,5 коп. на 1 руб. товарной продукции.

Во исполнение этого задания по цехам завода были составлены следующие цеховые сметы затрат на производство (в тыс. руб.) (см. стр. 540).

На основании цеховых смет затрат на производство составляется заводская смета затрат на производство и определяется себестоимость валовой и товарной продукции (см. табл. на стр. 541, 542).

Цеховые сметы затрат на производство

Наименование затрат	Сметы затрат на производство по цехам				Сумма цеховых смет на производство	Общезаводские расходы	Исключаемый внутризаводской оборот	Объем затрат на производство по заводу
	ремонтному	инструментальному	чугунолитейному	механосборочному				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Сырье и основные материалы (за вычетом отходов)	—	—	900	650	1550	—	—	1550
2. Изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятий	—	—	—	160	160	—	—	160
3. Полуфабрикаты своего производства .	—	—	—	1500	1500	—	1500	—
4. Вспомогательные материалы	44	110	86	40	280	70	—	350
5. Топливо со стороны	10	10	140	—	160	40	—	200
6. Электроэнергия со стороны	30	40	30	170	270	30	—	300
7. Заработная плата, основная и дополнительная	200	300	700	800	2000	267,4	—	2267,4
8. Отчисления на социальное страхование	14	21	49	56	140	19	—	159
9. Амортизация . . .	15	25	60	90	190	17,2	—	207,2
10. Прочие денежные расходы	—	—	—	—	—	176,5	—	176,5
11. Услуги ремонтного цеха	—	43	97	140	280	83	363	—
12. Услуги инструментального цеха . . .	50	—	199	300	549	—	549	—
13. Итого по цеховой себестоимости . . .	363	549	2261	3906	7079	703,1	2412	5370,1
14. Общезаводские расходы	—	—	323,1	380	703,1	—	703,1	—
15. Итого затрат на производство	363	549	2584,1	4286	7782,1	703,1	3115,1	5370,1
16. В том числе:								
а) по ремонтному цеху	—	50	—	—				
б) по инструментальному цеху	43	—	—	—				
в) по чугунолитейному цеху	97	199	—	—				
г) по механосборочному цеху	140	300	1500	—				
д) на общезаводские нужды	83	—	—	—				
е) на прирост незавершенного производства	—	—	21	29				
ж) на сторону . . .	—	—	1063,1	4257				

Смета затрат на производство по предприятию

Показатели	Единица измерения	Отчет за предыдущий год		План на год				
		план	ожидаемое выполнение	Всего	в том числе по кварталам			
					I	II	III	IV
А	Б	1	2	3	4	5	6	7
1. Сырье и основные материалы за вычетом отходов	тыс. руб.	1535	1500	1550	375	382,5	392,5	400
2. Изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятий . .	» »	100	120	160	35	35	45	45
3. Вспомогательные материалы	» »	310	300	350	80	85	90	95
4. Топливо со стороны	» »	190	180	200	45	50	50	55
5. Электроэнергия со стороны	» »	260	250	300	70	70	75	85
6. Заработная плата, основная и дополнительная	» »	2420	2434	2267,4	550	550	550	617,4
7. Отчисления на социальное страхование	» »	169	170	159	38,5	38,5	38,5	43,5
8. Амортизация	» »	179	180,4	207,2	49	51	52,5	54,7
9. Прочие денежные расходы	» »	187	170	176,5	41,2	44,2	44,8	46,3
Итого затрат на производство	» »	5350	5304,4	5370,1	1283,7	1306,2	1338,3	1441,9
Затраты на услуги и работы, не входящие в валовую продукцию (вычитаются)	» »	150	140	150	35	35	35	45

Продолжение

Показатели	Единица измерения	Отчет за предыдущий год		План на год				
		план	ожидаемое выполнение	Всего	в том числе по кварталам			
					I	II	III	IV
А	Б	1	2	3	4	5	6	7
Изменение остатка расходов будущих периодов, относимых на себестоимость (прирост вычитается, уменьшение прибавляется)	тыс. руб.	+50	+50	+200	+50	+50	+50	+50
Резервы для выплаты вознаграждения за выслугу лет	» »	—	—	—	—	—	—	—
Итого затрат на валовую продукцию	» »	5150	5105,4	5020,1	1198,7	1221,2	1253,3	1346,9
Изменение остатка незавершенного производства (прирост вычитается, уменьшение прибавляется)	» »	+50	+51	+50	+10	+10	+14,5	+15,5
Фабрично-заводская себестоимость товарной продукции	» »	5100	5054,5	4970,1	1188,7	1211,2	1238,8	1331,4
Внепроизводственные расходы	» »	51	50,6	49,7	11,9	12,1	12,4	13,3
Полная себестоимость товарной продукции	» »	5151	5105	5019,8	1200,6	1223,3	1251,2	1344,7
Товарная продукция в действующих оптовых ценах предприятий	» »	5380	5380	5440	1295	1320	1355	1470
Затраты на 1 руб. товарной продукции	коп.	95,7	95,0	92,3	92,8	92,6	92,3	91,6
Снижение затрат на 1 руб. товарной продукции в процентах к предыдущему году	%	—	—	2,6	2,1	2,3	2,6	3,3

4. ПЛАНИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Задание по снижению себестоимости продукции планируется дифференцированно, как указывалось выше. Установление задания по снижению себестоимости продукции должно быть обосновано расчетом, который может быть произведен укрупненно и уточненно.

Укрупненный расчет снижения себестоимости продукции. Для укрупненного расчета следует выявить и учесть влияние на себестоимость продукции следующих факторов: а) экономии основных материалов, вспомогательных материалов, топлива, электроэнергии и т. п., полученной в результате изменения норм расхода и цен; б) роста производительности труда и средней заработной платы; в) роста объема производства, а в зависимости от него — относительного и абсолютного сокращения непропорциональных расходов на единицу продукции.

Укрупненный расчет снижения себестоимости ведется на основе структуры себестоимости продукции отчетного периода и установленных заданий изменения затрат по отдельным статьям расходов в плановом периоде по сравнению с отчетным.

Приводим пример укрупненного расчета снижения себестоимости продукции.

Структура себестоимости продукции, по данным отчетного периода, характеризовалась следующим удельным весом затрат по отдельным статьям (в %):

1. Основные материалы	29,0
2. Топливо технологическое	10,4
3. Электроэнергия технологическая	10,4
4. Заработная плата производственных рабочих	10,0
5. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	18,2
6. Общецеховые расходы	10,5
7. Общезаводские расходы	10,5
8. Внепроизводственные расходы	1,0
Итого	100,0

В плановом периоде намечено следующее изменение затрат по отдельным статьям (в % к отчетному периоду):

1. Нормы расхода основных и вспомогательных материалов	— 4,0
2. Цены на основные и вспомогательные материалы	+ 6,0
3. Нормы расхода на топливо и электроэнергию	— 5,0
4. Цены на топливо и электроэнергию	+ 3,0
5. Повышение производительности труда производственных рабочих	+ 8,0
6. Повышение средней заработной платы производственных рабочих	+ 3,0
7. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	+ 9,0
8. Общецеховые расходы	+ 3,0
9. Общезаводские расходы	+ 5,0
10. Внепроизводственные расходы	+ 3,0
11. Объем производства	+12,0

На основании этих данных можно определить процент снижения себестоимости продукции следующим расчетом.

Укрупненный расчет снижения себестоимости

	Статьи затрат	Изменение по статье (в %)[1]	Общее снижение себестоимости (в %)
1	Сырье и основные материалы	$100 - \frac{96 \times 106}{100} = -1,8$	$\frac{1,8 \times 29,0}{100} = -0,52$
2	Топливо и электроэнергия . . .	$100 - \frac{95 \times 103}{100} = 2,15$	$\frac{2,15 \times 20,8}{100} = 0,45$
3	Заработная плата производственных рабочих	$100 - \frac{103 \times 100}{108} = 4,7$	$\frac{4,7 \times 10,0}{100} = 0,47$
4	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	$100 - \frac{109 \times 100}{112} = 2,7$	$\frac{2,7 \times 18,2}{100} = 0,49$
5	Общецеховые расходы	$100 - \frac{103 \times 100}{112} = 8,0$	$\frac{8,0 \times 10,5}{100} = 0,84$
6	Общезаводские расходы	$100 - \frac{105 \times 100}{112} = 6,3$	$\frac{6,3 \times 10,5}{100} = 0,66$
7	Внепроизводственные расходы . .	$100 - \frac{103 \times 100}{112} = 8,0$	$\frac{8,0 \times 1,0}{100} = 0,08$
	Всего . .		2,47

[1] Минус означает повышение себестоимости.

Уточненный расчет снижения себестоимости продукции. Уточненный расчет снижения себестоимости товарной продукции предприятия производится путем сопоставления детально разработанных плановых калькуляций на отдельные изделия, включенные в план выпуска продукции, с отчетными калькуляциями на эти изделия. Отчетные и плановые калькуляции сводятся в общую форму, которая и дает возможность установить размер снижения полной себестоимости товарной продукции.

Приводим результаты уточненного расчета себестоимости, который является продолжением предыдущего расчета. При этом считаем целесообразным, имея в виду наличие крупных отраслей промышленности с большим удельным весом сравнимой продукции (т. е. продукции, выпускавшейся на данном предприятии в предыдущем году в порядке массового и серийного производства), дать распределение продукции на сравнимую и несравнимую.

Себестоимость товарной продукции и ее снижение

Наименование продукции	Ожидаемое выполнение за текущий год						План на плановый год						
	количество (в шт.)	оптовая цена за единицу (в руб.)	себестоимость единицы (в руб.)	продукция (тыс. руб.) по себестоимости (гр. 1×гр. 3)	продукция (тыс. руб.) в оптовых ценах (гр. 1×гр. 2)	затраты в копейках на 1 руб. (гр. 4 : гр. 5)	количество (в шт.)	оптовая цена за единицу (в руб.)	себестоимость единицы (в руб.)	продукция (тыс. руб.) по себестоимости (гр. 7×гр. 9)	продукция (тыс. руб.) в оптовых ценах (гр. 7×гр. 8)	затраты в копейках на 1 руб. (гр. 10 : гр. 11)	снижение затрат в копейках на 1 руб. (в % к текущему году) (гр. 6—гр. 12 : гр. 6×100)
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сравнимая													
Изделие *А*	10 000	17,5	16,5	165	175	94,4	12 000	17,5	16	192	210	91,4	—3,1
» *Б*	10 000	9	8,36	83,6	90	93,0	10 000	9	8	80	90	89,0	—4,3
и т. д.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого по сравнимой продукции	—	—	—	5 105	5 380	95,0	—	—	—	3 600	4 000	90,0	—5,2
Несравнимая													
Изделие *П*	—	—	—	—	—	—	10 000	20	19	190	200	95	—
» *Р*	—	—	—	—	—	—	10 000	50	48	450	500	96	—
и т. д.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого по несравнимой продукции	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 419,8	1 440	98,5	—
Итого				5 105	5 380	95,0				5 019,8	5 440	92,5	—2,6

ПРИМЕЧАНИЕ. Небольшое расхождение с предыдущим расчетом (на 0,13%) вызвано некоторой неточностью укрупненного расчета.

Глава XIX

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ

1. РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Рентабельность работы промышленного предприятия выражается в превышении доходов предприятия над его расходами. Она зависит прежде всего от основной деятельности промышленного предприятия по выпуску и реализации продукции. Кроме того, на рентабельности предприятия отражаются результаты хозяйственной деятельности, связанной с эксплуатацией жилого фонда предприятия и коммунальных учреждений, выполнением работ непромышленного характера, ведением строительства хозяйственным способом и т. п. Соответственно этому различают три вида рентабельности: рентабельность выпуска продукции, рентабельность реализации продукции и рентабельность производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Рентабельность предприятия определяется двумя показателями: суммой прибыли и уровнем рентабельности.

Сумма прибыли исчисляется как разница между суммой выручки от реализации продукции по оптовой цене предприятия[1] и себестоимостью. Так как производственно-хозяйственная деятельность предприятия, как указывалось выше, не ограничивается только производством продукции, то на величину прибыли оказывает влияние прочая реализация (например, продажа покупных материалов) и доходы и убытки от прочей хозяйственной деятельности.

Уровень рентабельности предприятия выражается в отношении суммы прибыли (в процентах) к полной себестоимости продукции. Если предприятие реализовало продукции на 3600 тыс. руб., а себестоимость продукции равна 2668 тыс. руб., прибыль составляет 932 тыс. руб., а уровень рентабельности равен 34,9%.

Показатель рентабельности имеет очень большое значение, так как рентабельная работа всех предприятий и от-

[1] Оптовая цена предприятия — цена изделия без налога с оборота.

раслей производства обеспечивает образование социалистических накоплений, являющихся основой дальнейшего развития производства и улучшения материального благосостояния социалистического общества.

Уровень рентабельности предприятий устанавливается в плановом порядке исходя из задач планомерного развития социалистического производства. При планировании рентабельности принимают во внимание утвержденные цены на продукцию, плановую себестоимость изделий, количество продукции по каждому наименованию и ассортимент выпуска продукции, т. е. удельный вес отдельных видов продукции в общем выпуске продукции по предприятию. Последнее обстоятельство имеет немаловажное значение, поскольку рентабельность отдельных видов продукции неодинакова и, следовательно, от удельного веса изделий в общем выпуске продукции зависит и общая сумма прибыли от реализации продукции и уровень рентабельности.

Неодинаковый уровень рентабельности отдельных изделий порождает деление продукции на «выгодную» и «невыгодную» с точки зрения данного предприятия. Поэтому *строгое соблюдение планового ассортимента* продукции является обязательным условием, обеспечивающим выпуск продукции нужного качества, в объеме, удовлетворяющем потребности народного хозяйства.

Влияние ассортимента продукции на уровень рентабельности производства очень велико. Недоучет этого фактора может привести к серьезным ошибкам при установлении уровня рентабельности. Покажем это на следующем условном примере. Работа предприятия в отчетном периоде характеризуется следующими показателями:

Показатели	Отчетный период (в тыс. руб.)
1. Выпуск валовой продукции в ценах на 1/VII 1955 г.	4000
2. Выпуск товарной продукции в оптовых ценах . .	3600
3. Выпуск товарной продукции по себестоимости . .	2668
4. Рентабельность производства (в %)	34,9

По заданию вышестоящей организации валовая продукция в плановом периоде должна составить 4480 тыс. руб., т. е. увеличиться на 12%; при этом снижение себестоимости продукции запланировано в размере 8,5% при одновременном среднем снижении оптовых цен на 8,0%. Если считать ассортимент выпуска продукции стабильным, то для определения плановой суммы накоплений и планового уровня рентабельности достаточно произвести следующие укрупненные расчеты: а) при увеличении выпуска продукции на 12% и снижении себестоимости продукции на 8,5%, выпуск товарной продукции по себестоимости в плановом периоде составит:

$$\frac{2668 \times 91{,}5}{100} \times 1{,}12 = 2730 \text{ тыс. руб.}$$

б) при среднем снижении оптовых цен на 8,0% и увеличении выпуска валовой продукции на 12% выпуск в плановом периоде товарной продукции в оптовых ценах составит:

$$\frac{3600 \times 92{,}0}{100} \times 1{,}12 = 3710 \text{ тыс. руб.}$$

По этому укрупненному расчету плановая сумма накоплений составит 980 тыс. руб. (3710—2730), а рентабельность производства будет равна $\frac{(980 \times 100)}{2730} = 35{,}8\%$.

Если произвести соответствующие расчеты по конкретному ассортименту, с соблюдением всех вышеуказанных условий, то результаты будут иные, как по сумме плановых накоплений, так и по уровню рентабельности, что видно из таблицы на стр. 549.

Сопоставим результаты двух видов расчетов рентабельности производства.

Сопоставление результатов расчета рентабельности производства

	Показатели расчета	Величина показателей (в тыс. руб.)	
		по укрупненному расчету	по детальному расчету
1	Выпуск продукции в ценах на 1/VII 1955 г.	4480	4480
2	Увеличение выпуска продукции (в % к отчету)	112,0	112,0
3	Выпуск товарной продукции в оптовых ценах	3710,0	3730,0
4	Снижение оптовых цен (в %)	—8,0	—8,0
5	Выпуск товарной продукции по себестоимости	2730,0	2890,0
6	Снижение себестоимости продукции (в %)	—8,5	—8,5
7	Сумма накоплений	980,0	840,0
8	Рентабельность (в %)	35,8	28,8

Таким образом, мы видим, что метод укрупненного расчета может в ряде случаев не дать достаточно точных результатов.

Этот метод можно использовать только для ориентировочных расчетов с обязательным последующим уточнением расчета.

Рентабельность выпуска продукции зависит от цены изделия, его себестоимости, количества изделий, их качества и ассортимента. При данной цене рентабельность каждого изделия тем выше, чем ниже его себестоимость, а общая сумма прибыли и уровень рентабельности зависят от количества выпускаемых изделий и их ассортимента.

Расчет выпуска продукции по конкретному ассортименту

Наименование изделий	Стоимость единицы изделия в ценах на 1/VII 1955 г.	Оптовая цена за 1 шт. (в руб.)		Себестоимость 1 шт. (в руб.)		Выпуск изделий (в шт.)		Выпуск продукции в ценах на 1/VII 1955 г. (в тыс. руб.)		Выпуск товарной продукции планового периода (в тыс. руб.)		Выпуск товарной продукции планового периода (в тыс. руб.)	
		в отчетном периоде	в плановом периоде	в отчетном периоде	в плановом периоде	в отчетном периоде	в плановом периоде	в отчетном периоде	в плановом периоде	по ценам отчетного периода	по ценам планового периода	по себестоимости отчетного периода	по себестоимости планового периода
А	100	100	100	120	110	2200	4800	220	480	480	480	576	528
Б	250	200	180	170	160	4400	5280	1100	1320	1056	900	900	850
В	800	750	700	500	450	3360	3360	2680	2680	2520	2350	1680	1512
Итого . .								4000	4480	4056	3730	3156	2890
Изменение (в %) . . .									+12,0		—8,0		—8,5

Большое влияние на рентабельность выпуска продукции оказывает качество изделий, так как на изделия пониженного качества устанавливаются соответственно более низкие цены. При этом сумма прибыли может быть понижена еще и за счет штрафов, уплачиваемых предприятием при поставке продукции пониженного качества.

Рентабельность реализованной продукции определяется так же, как и рентабельность выпуска продукции, но исчисляется она по отношению не к товарной продукции, а к реализованной продукции.

В рентабельности производственно-хозяйственной деятельности, как мы уже указывали, учитываются результаты производства и реализации продукции, а также результаты ряда хозяйственных операций и прочие доходы и убытки. Эти операции связаны с продажей покупных материалов и выполнением ряда работ непромышленного характера. К прочим доходам и убыткам относятся доходы и убытки прошлых лет (поступления от поставщиков сумм по перерасчетам за услуги и т. п.), поступления ранее списанных безнадежных долгов, убытки от стихийных бедствий, убытки от списания долгов за истечением срока исковой давности, убытки от эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства предприятия, потери по аннулированным производственным заказам и другие.

Доходы и убытки предприятия, не связанные с реализацией продукции, учитываются на счете прибылей и убытков. Сумма учтенных на этом счете прибылей и убытков вместе с результатами реализации продукции составляет результат деятельности предприятия и определяет окончательный уровень рентабельности предприятия. Этот финансовый результат отражается в балансе предприятия и называется *балансовой прибылью (или балансовым убытком).*

Рентабельность производства служит важнейшим экономическим показателем эффективности деятельности предприятия.

«Как работает предприятие — в убыток или дает прибыль,— говорил Н. С. Хрущев на ноябрьском (1962 г.) Пленуме ЦК КПСС,— проедает общественные средства или умножает их, имеет огромное значение. Без учета прибыли невозможно определить, на каком уровне ведется хозяйство предприятия и какой вклад оно вносит в общенародный фонд».

2. ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ

Производственный процесс на предприятии сопровождается непрерывным оборотом денежных средств. Предприятие оплачивает поступающие от поставщиков материалы, топливо,

тару, инструменты и т. п. Оно выдает заработную плату, передает в банки амортизационные отчисления, платит проценты за полученные ссуды, вносит в бюджет государства отчисления от прибыли. Предприятие получает выручку от реализации продукции, ссуды в банке, ассигнования из бюджета. Эти денежные отношения образуют *финансы предприятия.* Как и другие стороны производственно-хозяйственной деятельности, финансовая деятельность предприятия планируется [1].

На каждом предприятии разрабатывается *финансовый план.* Он представляет собой завершающий раздел техпромфинплана предприятия, обобщающий в денежной форме все плановые показатели работы предприятия.

При составлении финансового плана определяется потребность в оборотных средствах для обеспечения нормальной деятельности предприятия; выявляется размер прибыли; составляется баланс доходов и расходов предприятия, определяющий размер финансирования производства и других нужд предприятия и источники средств для этой цели.

В финансовом плане предусматривается вся сумма денежных средств, необходимых для ведения производства, для оборота по сбыту и снабжению, для капитального строительства и капитального ремонта, а также для покрытия непроизводственных расходов по эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства, по содержанию детских учреждений на предприятии и других обслуживающих хозяйств [2].

Дополнительно к финансовому плану составляется *кредитный план предприятия,* показывающий привлечение заемных средств к работе предприятия.

Составлению финансового плана предшествует анализ состояния финансов предприятия.

Анализ состояния финансов предприятия

Анализ должен дать ответ на следующие вопросы: а) соответствует ли размещение средств предприятия их назначению;

б) имеется избыток или недостаток собственных оборотных средств предприятия и каковы его причины;

в) какова платежеспособность предприятия;

---

[1] Организация финансирования и кредитования предприятий излагается в специальном курсе «Финансы отраслей народного хозяйства».

[2] В дальнейшем подробному рассмотрению будут подвергнуты лишь те расчеты финансового плана, которые вытекают из производственной деятельности предприятия. Прочие виды его деятельности, финансирование которых обосновывается плановыми расчетами и расходными сметами, утвержденными в установленном порядке, будут отражены по своим результативным показателям в основном документе финансового плана — балансе доходов и расходов предприятия.

г) какие мероприятия надо провести, чтобы улучшить состояние финансов предприятия.

Анализу подвергается прежде всего баланс предприятия, а также некоторые другие материалы годового отчета.

Методика проведения анализа состояния финансов предприятия следующая: по балансу предприятия производится выборка данных, характеризующих размеры собственных оборотных средств, их размещение в активах предприятия, суммы кредитов Госбанка и ряд других данных, характеризующих задолженность предприятия, его требования к покупателям и т. п. (ниже приводится подробный перечень этих данных с указанием разделов и строк баланса); далее осуществляется обработка этих данных для выявления степени удовлетворения потребности предприятия в оборотных средствах его собственными ресурсами; затем составляется так называемый платежный баланс предприятия, т. е. проводится сопоставление предстоящих платежей и поступлений средств. Платежный баланс показывает обеспеченность денежными средствами деятельности предприятия на предстоящий короткий период; наконец, на основе данных анализа разрабатываются мероприятия, способствующие ускорению оборачиваемости оборотных средств и улучшению общего состояния финансов предприятия.

Рассмотрим на цифровом (условном) примере методику анализа финансового положения предприятия [1].

Данные баланса машиностроительного завода следующие (в тыс. руб.):

Итог раздела *«А»* пассива (источники собственных и приравненных к ним средств) на начало года — 24 120, на конец года — 25 220.

Итог раздела *«А»* актива (основные средства и внеоборотные активы) на начало года — 20 100, на конец года — 21 120.

Итог раздела *«Б»* пассива (кредиты банка под нормируемые товарно-материальные ценности) на начало года — 340, на конец года — 470.

Итог раздела *«Б»* актива (нормируемые оборотные средства) на начало года — 4360, на конец года — 4530.

Касса (строка 30) на конец года — 1, расчетный счет в Госбанке (строка 31) на конец года — 230, прочие денежные средства (строка 33) — 9.

Товары отгруженные (строка 35) на конец года — 740, готовая продукция (строка 24) на конец года — 420, дебиторы (строка 38) на конец года — 150.

Задолженность рабочим и служащим (строка 86) на конец года — 160, ссуды под сырье, материалы и топливо (строка 96) на конец года — 220, ссуды под готовые изделия (строка 98) на конец года — 250, ссуды под расчетные документы в пути (строка 104) на конец года — 740, кредиторы (строка 112) на конец года — 390.

На основании этих данных составляются расчеты по покрытию оборотных средств.

---

[1] Анализ баланса рассматривается в курсе «Анализ хозяйственной деятельности промышленных предприятий».

1. Расчет суммы собственных оборотных средств

Показатели расчета	На начало года	На конец года
	(в тыс. руб.)	
1. Итог группы «А» пассива	24 120	25 220
2. » » «А» актива	20 100	21 120
3. Собственные оборотные средства предприятия (строка 1 — строка 2)	4 020	4 100

2. Расчет покрытия нормируемых оборотных средств

(в тыс. руб.)

	На начало года	На конец года
1. Собственные оборотные средства предприятия	4020	4100
2. Итог раздела «Б» пассива	340	470
3. Всего покрытия нормируемых оборотных средств	4360	4570
4. Итог раздела «Б» актива	4360	4530
5. Недостаток покрытия	—	—
6. Избыток »	—	40

Если судить по степени покрытия нормируемых оборотных средств предприятия собственными и приравненными к ним оборотными средствами и кредитами Госбанка на эти цели, то на первый взгляд кажется, что баланс показывает хорошее состояние финансов предприятия и даже улучшение его финансовой деятельности.

Имеет место полное, даже с избытком, покрытие оборотных средств предприятия собственными и приравненными к ним оборотными средствами и кредитами Госбанка.

Однако анализ только степени покрытия норматива оборотных средств не дает еще полного представления о финансах предприятия. Чтобы иметь такое представление, надо составить его платежный баланс (см. стр. 554).

Платежный баланс показывает не вполне удовлетворительное финансовое положение предприятия. Оно вызвано следующими причинами:

во-первых, превышением норматива оборотных средств (фактическое наличие оборотных средств — 4530 тыс. руб. при нормативе 4000 тыс. руб.), хотя это превышение прокредитовано Госбанком, но не в полной мере (излишек оборотных средств составляет 530 тыс. руб., из них прокредитовано 470 тыс. руб.); кроме того, следует иметь в виду, что ссуду Госбанка по истечении срока надо вернуть;

во-вторых, вовлечением части средств предприятия (150 тыс. руб.) во внеплановые расчеты с дебиторами. Для выправления финансового положения предприятия требуется проведение некоторых мероприятий, о которых говорится ниже.

Важнейшим элементом анализа состояния финансов предприятия является всестороннее рассмотрение состояния его оборотных средств. *Под оборотными средствами предприятия*

Платежный баланс предприятия на 1 января 196__ г.

Предстоящие получения платежей (по активу)			Обязательства к платежу (по пассиву)		
№ пп.	наименование	сумма	№ пп.	наименование	сумма
1	Денежные средства . .	240	1	Заработная плата . . .	160
2	Товары отгруженные и готовая продукция .	1 160	2	Возврат ссуд Госбанку под сырье и материалы	220
3	Дебиторы	150	3	Возврат ссуд Госбанку под готовые изделия	250
			4	Возврат ссуд под расчетные документы . .	740
			5	Расчеты с кредиторами	390
	Итого . . .	1 550		Итого . . .	1 760
	Превышение обязательств над получениями	210			

понимается совокупность средств в денежной форме, вложенных в запасы предметов труда и готовой продукции, а также находящихся на различных стадиях процесса производства и обращения.

Выявление состояния оборотных средств наряду с определением степени покрытия нормируемых оборотных средств собственными и приравненными к ним оборотными средствами и ссудами Госбанка включает в себя *анализ оборачиваемости* с целью определения возможности ускорения оборота, а следовательно, и высвобождения некоторой части оборотных средств.

Скорость оборота оборотных средств определяется отношением стоимости реализованной продукции к сумме среднегодовых оборотных средств. Скорость оборота и степень использования оборотных средств можно выразить тремя показателями:

а) *коэффициентом оборачиваемости средств* (K_o), который определяется отношением суммы реализованной продукции к сумме оборотных средств. Если сумма реализованной продукции составляет 5 млн. руб., а сумма оборотных средств — 1 млн. руб., то

$$K_o = \frac{5}{1} = 5.$$

Этот коэффициент показывает стоимость продукции, выпускаемой предприятием, в расчете на каждый рубль оборот-

ных средств, предоставленных ему государством. Чем эффективнее используются оборотные средства, тем $К_о$ больше;

б) *коэффициентом загрузки средств в обороте ($К_з$)*, который определяется отношением суммы оборотных средств к сумме реализованной продукции. Продолжая приведенный пример, находим, что

$$К_з = \frac{1}{5} = 0{,}2.$$

Этот коэффициент показывает, сколько оборотных средств имеет предприятие в расчете на каждый рубль реализованной продукции. Чем эффективнее используются оборотные средства, тем $К_з$ меньше;

в) *показателем длительности одного оборота в днях (Д)*, который определяется отношением произведения суммы оборотных средств на число дней в отчетном (или плановом) периоде к сумме реализованной за этот период продукции. В приведенном примере он будет равен:

$$Д = \frac{1 \times 360}{5} = 72.$$

Этот показатель характеризует длительность одного оборота средств в календарных днях, причем, чем эффективнее используются средства, тем показатель $Д$ меньше.

В результате анализа состояния финансов предприятия разрабатываются мероприятия по его улучшению. При этом рассматривается вся совокупность вопросов, поскольку ускорение оборачиваемости оборотных средств ведет к улучшению состояния финансов в целом, а упорядочение платежного баланса позволяет в случае необходимости провести пополнение оборотных средств предприятия.

Основными мероприятиями по упорядочению финансового положения предприятия являются: 1) доведение производственных запасов до нормы (реализация излишних запасов и т. д.); 2) взыскание дебиторской задолженности; 3) упорядочение расчетов с покупателями; 4) усиление повседневного финансового и бухгалтерского контроля.

Мероприятиями по ускорению оборачиваемости на предприятиях являются:

а) выявление ненужных для производства (в связи с изменением номенклатуры производимой продукции) материалов в целях их реализации;

б) выявление излишних (против установленных нормативов) запасов, подлежащих реализации;

в) приближение к предприятию районов заготовок материалов, что приводит к сокращению суммы оборотных средств

без снижения натурального объема запасов материалов за счет уменьшения транспортно-заготовительных расходов;

г) удешевление заготовок материалов, топлива и т. д. за счет уменьшения расходов по выгрузке, сортировке и пр., что достигается заказом материалов в транзитных вагонных партиях и контейнерах, механизацией разгрузочных работ, улучшением подъездных путей;

д) замена дорогостоящих и дефицитных материалов менее дорогими и недефицитными без снижения качества продукции;

е) упорядочение хранения и выдачи материалов в производство;

ж) сокращение общей длительности производственного цикла;

з) сокращение периода освоения, что ведет к уменьшению расходов на эти цели;

и) сокращение запаса инструмента путем строгого нормирования размера запаса и повышения стойкости инструментов;

к) уменьшение времени документооборота по оформлению реализации готовой продукции и сокращение запасов ее.

Расчет потребности в оборотных средствах

На основе анализа состояния финансов предприятия и выяснения возможности ускорения оборачиваемости оборотных средств производится расчет потребности оборотных средств на плановый период.

По существующей методике оборотные средства предприятия делятся на следующие группы:

1. Запасы сырья и основных материалов 2. » покупных полуфабрикатов 3. » вспомогательных материалов 4. » топлива 5. » тары многократного использования 6. Запасные части для текущего ремонта 7. Малоценные и быстроизнашивающиеся инструменты, приспособления и инвентарь	I. Производственные запасы
8. Остаток незавершенного производства и полуфабрикатов собственного изготовления 9. Расходы будущих периодов	II. Средства в производстве
10. Готовая продукция 11. Товары отгруженные, но не оплаченные покупателями в срок 12. Денежные средства в кассе и на расчетном счете в Госбанке	III. Средства в обращении

Оборотные средства предприятия делятся на *нормируемые* и *ненормируемые*. К числу нормируемых относятся все перечисленные выше виды средств, кроме товаров отгруженных,

но не оплаченных покупателями, и денежных средств в кассе и на расчетном счете в Госбанке.

В настоящее время в методике нормирования оборотных средств произошли существенные изменения. 30 января 1962 г. Совет Министров СССР принял постановление «Об улучшении нормирования оборотных средств государственных предприятий и организаций». Этим постановлением были утверждены «Основные положения», в которых изложены принципы нормирования собственных оборотных средств предприятий.

Предусмотрено, что нормативы собственных оборотных средств разрабатываются непосредственно на каждом предприятии. Они должны быть экономически обоснованы и обеспечивать при минимальном размере средств бесперебойный процесс производства и реализации продукции.

Если прежде нормы и нормативы оборотных средств разрабатывались *одновременно,* то теперь процесс нормирования осуществляется в два этапа.

На *первом этапе* разрабатываются длительно действующие нормы оборотных средств методами прямого расчета по каждому элементу: сырью, основным материалам, покупным полуфабрикатам и комплектующим изделиям, вспомогательным материалам, топливу, таре; малоценным и быстроизнашивающимся предметам, запасным частям, незавершенному производству и полуфабрикатам своего изготовления; расходам будущих периодов; готовым изделиям на складе, включая неоформленную документами отгрузку. Эти нормы рассчитаны на несколько лет в виде относительных величин (в днях — расхода сырья и материалов на производство и другие нужды, в процентах — к стоимости оборудования, в рублях — на одного работающего и т. п.).

На *втором этапе* производится расчет норматива собственных оборотных средств в денежном выражении и определение плановой суммы прироста этого норматива на основе длительно действующих норм. Эта работа осуществляется ежегодно. Применение длительно действующих норм сокращает трудоемкость нормирования. Тщательно проведенный раз в несколько лет прямой расчет этих норм становится основой для ежегодного определения нормативов в денежном выражении.

Если в планируемом периоде не предвидится больших изменений в условиях снабжения, производства и сбыта, то нормативы в денежном выражении ежегодно уточняются путем их корректировки в соответствии с планируемыми изменениями показателей, по отношению к которым установлены длительно действующие нормы (изменение среднедневного расхода тех или иных материальных ресурсов, объема валовой и товарной продукции, стоимости оборудования, числа

работающих и т. д.). Для ежегодных уточнений норм используются материалы экономического анализа состояния оборотных средств и причин отклонений от установленных нормативов в предшествующем периоде.

Если же планом предусматриваются существенные изменения условий работы предприятия, то надо уточнить и те нормы, на которые эти изменения непосредственно влияют.

В типовой инструкции по нормированию оборотных средств промышленных предприятий, утвержденной Госпланом СССР, Министерством финансов и Госбанком СССР 28 марта 1962 г., и в отраслевых инструкциях предусматривается порядок расчета и уточнения длительно действующих норм по каждому элементу оборотных средств, а также порядок ежегодного расчета нормативов денежных средств. Для разработки норм оборотных средств на каждом предприятии создается комиссия в составе директора (председатель) и руководителей важнейших отделов и цехов (начальник финансового отдела, главный бухгалтер, начальник планового отдела, главный инженер, главный механик, главный технолог, начальники отделов снабжения и сбыта, начальники цехов и производств, заведующие складами и другие ответственные работники), от деятельности которых в той или другой мере зависит скорость оборота средств предприятия.

В задачи комиссии входит подготовка всех исходных материалов и разработка на их основе норм оборотных средств в относительных величинах (днях, процентах и т. п.). Исходными материалами для установления норм являются данные о периодичности поставок отдельных видов материалов (интервалы поставок) и величине поставляемых партий, нормы продолжительности производственного цикла, данные о распределении затрат на производство по дням цикла (для определения коэффициента нарастания затрат), нормы расхода сырья и материалов на отдельные изделия, условия поставок и т. д.

Расчет потребности в оборотных средствах, находящихся в запасах материалов, покупных полуфабрикатов и топлива. Потребность в оборотных средствах, находящихся в запасах основных и вспомогательных материалов, топлива и покупных полуфабрикатов, определяется в основном размером этих запасов, выраженных в натуральной форме и представленных в виде норматива обеспечения работы предприятия в днях. Методика определения запасов изложена выше, в главе XVII.

Чтобы исчислить всю сумму оборотных средств, заключенных в запасах материалов, топлива и покупных полуфабрикатов, следует дополнительно учесть потребность в оборотных средствах на разрыв в днях между сроком пребывания ука-

занных материальных ценностей в пути и сроком платежного требования поставщика. Она возникает в связи с тем, что предприятие обязано оплатить прибывшие платежные документы на груз в срок, установленный существующими положениями. Потребность в оборотных средствах для оплаты грузов в пути возникает на промежуток времени пробега груза за вычетом времени пересылки документов по почте и срока оплаты счета за груз.

На основании изложенного можно произвести расчет суммы оборотных средств в запасах материалов, покупных полуфабрикатов и топлива, используя следующую примерную форму.

Расчет норматива оборотных средств в запасах основных и вспомогательных материалов, покупных полуфабрикатов и топлива

№ пп.	Наименование	Единица измерения	Цена за единицу (фактическая, в руб.)	Расход за плановый период (год)	Расход за 1 день (гр. 5 : 360)	Норма запаса (в днях)							Стоимость запаса в расчете на 1 день (в тыс. руб.)	Норматив (в тыс. руб.)
						пробег материала	пробег документов	разгрузка и сортировка	анализ в лаборатории	текущий складской запас	страховой запас	всего (гр. 7 — гр. 8 + + гр. 9 + гр. 10 + + гр. 11 + гр. 12)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Сталь сортовая и т. д.	*т*	150	720	2	20	15	2	2	15	2	26	0,3	7,8

Подобные расчеты норматива оборотных средств осуществляются не по всем наименованиям и видам потребляемых предприятием материалов, а только по важнейшим, имеющим наибольший удельный вес в общей сумме стоимости потребляемых материалов. На основе этих расчетов выводится средневзвешенный норматив оборотных средств в запасах материалов, покупных полуфабрикатов и топлива, выражаемый в календарных сутках обеспеченности производства запасами.

Расчет оборотных средств, вложенных в запасы инструментов, приспособлений и инвентаря. Следующей крупной статьей нормируемых оборотных средств предприятий является остаток малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, приспособлений и инвентаря. По действующим положениям к их числу относятся инструменты, приспособления

и инвентарь ценою до 50 руб. за единицу, сроком службы менее одного года независимо от цены, а также специальный инструмент и специальные приспособления независимо от срока службы и стоимости.

Сумма этого вида (статьи) оборотных средств определяется исходя из нормы запаса инструмента и его цены (для инструментов своего изготовления — себестоимости) за единицу (см. главу IX).

При установлении суммы оборотных средств, вложенных в остаток быстроизнашивающихся инструментов, приспособлений и инвентаря, следует учитывать принятый порядок списания их стоимости на себестоимость изготовляемой продукции. Так, при списании на счет производства 50% стоимости передаваемых в цехи инструментов норматив оборотных средств будет складываться из полной суммы себестоимости остатка инструментов в центральном инструментальном складе и 50% суммы наличия инструмента в цехах. При списании на счет производства 100% стоимости инструментов, переданных в цехи, размер оборотных средств равен только стоимости остатка инструментов в ЦИСе.

Нормирование оборотных средств в остатке незавершенного производства. Нормы запаса незавершенного производства устанавливаются согласно методике, изложенной в главе X. Определение размера планового остатка незавершенного производства производится с учетом длительности производственного цикла изготовления продукции и метода организации производства, влияющих на его величину. Однако при определении суммы оборотных средств в остатке незавершенного производства возникают дополнительные вопросы, а именно: а) выявление активного остатка незавершенного производства, под которым понимается стоимость незавершенного производства по тем наименованиям изделий, которые включены в план выпуска продукции на плановый год (как уже производимые, так и осваиваемые в производстве); б) анализ фактического остатка незавершенного производства для выявления задела по изделиям, снятым с производства, и потому подлежащего изъятию из состава незавершенного производства; этот анализ помогает более полно использовать установленный норматив незавершенного производства для обеспечения бесперебойного выпуска продукции.

При расчете норматива оборотных средств в остатке незавершенного производства за базу принимается фактический (или ожидаемый) остаток незавершенного производства на начало планового периода за вычетом остатка инструмента и приспособлений, поскольку он учитывается отдельно, плюс (или минус) изменение этого остатка, предусмотренное по смете затрат на производство, за исключением части, отно-

сящейся к изменению остатков специнструмента и приспособлений.

Расчет норматива оборотных средств в остатке незавершенного производства проводится по следующей форме (в тыс. руб.).

Расчет норматива оборотных средств в остатке незавершенного производства

Показатели расчета	Фактический (ожидаемый) остаток на начало планового периода	Изменение остатка, предусмотренное по смете затрат на производство	Остаток на конец планового периода
Остаток незавершенного производства (за вычетом остатка специнструментов и приспособлений) . .	410	+50	460
а) остаток по заказам, аннулированным по решениям вышестоящих организаций	50	—50	—
б) остаток по изделиям, аннулированным заказчиками	20	—20	—
в) остаток по изделиям, находящимся в производстве	200	+40	240
г) остаток по изделиям, вновь осваиваемым в производстве . .	140	+80	220

ПРИМЕЧАНИЕ. Распределение остатка незавершенного производства на отдельные группы позволяет: а) выявить размер активного остатка незавершенного производства; б) освободить плановый остаток незавершенного производства от влияния остатков по изделиям, производство которых снято решениями правительства или заказчиками.

Расчет суммы прочих статей оборотных средств. Размер оборотных средств в *расходах будущих периодов* определяется на основе сметы расходов планового периода на совершенствование изготовляемых изделий и возмещение износа специальных инструментов и приспособлений и расчета погашения этих расходов (в том числе и произведенных до начала планового периода) в себестоимости продукции, выпуск которых предусмотрен в плановом периоде [1].

Списание этих затрат на себестоимость выпущенных изделий производится, как правило, в течение двух лет с начала освоенного выпуска продукции. Потребность в оборотных средствах по статье «Расходы будущих периодов» определяется следующим примерным расчетом.

[1] См. об этом подробнее в главе XVIII.

Расчет потребности в оборотных средствах по статье «Расходы будущих периодов»

(в тыс. руб.)

	Остаток затрат на начало планового периода	Затраты по плану	Списание на себестоимость продукции по плану	Остаток затрат на конец планового периода
А	1	2	3	4
I. Затраты по проектированию (конструированию) совершенствования изготовляемых изделий	65	80	72,5	72,5
II. Затраты по возмещению износа специальных инструментов и приспособлений .	50	150	100	100
III. Затраты по перепланировке оборудования (в цехах и на участках)	30	40	35	35
IV. Прочие единовременные расходы по освоению производства, подлежащие списанию на себестоимость	5	15	10	10
Итого	150	285	217,5	217,5

Остаток на конец планового периода (217,5 тыс. руб.) представляет собой сумму оборотных средств по этой статье.

Размер оборотных средств в *запасах тары* определяется исходя из складского запаса тары, необходимого для бесперебойной отправки готовой продукции потребителям. Расчет потребной суммы оборотных средств производится на основе фактического отношения суммы запаса тары в копейках на 1 руб. товарной продукции в действующих оптовых ценах, реализованной в предыдущем году.

Размер оборотных средств в *запасах деталей для ремонта производственного, транспортного и энергосилового оборудования* исчисляется в копейках на 1 руб. стоимости этого оборудования; при этом за базу расчета принимается фактическое соотношение, сложившееся в предыдущем году, с учетом мероприятий по сокращению имевшихся излишних запасов.

При расчете оборотных средств в *остатках готовых изделий на складе* учитывают следующие факторы: а) длитель-

ность оформления отправочных документов; б) задания по комплектации отправки; в) сроки отгрузки по договорам. Длительность оформления отправочных документов складывается из времени следующих операций: а) приемки складом готовых изделий от производства; б) составления разнарядки на отправку; в) выписки накладных и сдачи их на складах; г) отгрузки продукции и сдачи ее на транспорт; д) получения транспортных документов и их обработки. На время проведения этих операций требуются дополнительные оборотные средства. Длительность указанных операций определяется по фактическим данным с учетом передового опыта по их ускорению.

В отношении некоторых видов продукции может иметь место работа по комплектации отправки. Это вызывает дополнительную потребность в оборотных средствах на *время комплектования заказа.* По договорам могут быть установлены определенные календарные сроки отгрузки, что также вызывает дополнительную потребность в оборотных средствах на период от выхода продукции из производства до установленного срока отгрузки.

Общий расчет потребности в оборотных средствах. Определение потребной суммы оборотных средств по отдельным статьям показывает, что в конечном счете расчет по каждому важнейшему разделу оборотных средств может быть приведен к установлению нормативов (в днях) для данной части оборотных средств.

На основе расчетов предприятия вышестоящая организация устанавливает предприятию нормативы оборотных средств (в днях) по отношению к величине соответствующего элемента затрат по смете производства, а также абсолютную величину по данной статье оборотных средств на плановый период. Располагая указанными данными, сумму потребных оборотных средств можно определить по следующей формуле:

$$O = \frac{З \times Н}{Т},$$

где O — сумма по данной статье оборотных средств;
$З$ — затраты по соответствующему элементу сметы затрат на производство;
$Н$ — норматив для данной статьи оборотных средств, в днях;
$Т$ — длительность планового периода, в днях.

Примерный расчет оборотных средств приведен на стр. 564.

Важнейшей задачей составления финансового плана предприятия является приведение фактического размера оборотных средств в соответствие с их суммой по нормативам.

Расчет суммы оборотных средств предприятия

Наименование основных статей оборотных средств	Затраты по смете производства (в тыс. руб.)	Норматив оборотных средств (в днях)	Расчет суммы оборотных средств (в тыс. руб.)
Оборотные средства в остатке основных материалов	710	45	$\frac{710 \times 45}{360} = 88{,}8$
Оборотны средства в остатке вспомогательных материалов .	350	60	$\frac{350 \times 60}{360} = 58{,}3$
Оборотные средства в остатке топлива	200	60	$\frac{200 \times 60}{360} = 33{,}4$
Оборотные средства в остатке незавершенного производства	5020,1	33	$\frac{5020{,}1 \times 33}{360} = 460$
Оборотные средства в остатке готовых изделий	4970,1	12	$\frac{4970{,}1 \times 12}{360} = 165{,}7$
Итого			806,2
Оборотные средства в остатке быстроизнашивающихся инструментов, приспособлений и инвентаря	по специальным расчетам	107	
Оборотные средства в запасах тары	то же	24,8	
Оборотные средства в остатке запасных частей для текущего ремонта оборудования	» »	55	
Оборотные средства на счете расходов будущих периодов	» »	217,5	
Итого нормируемых оборотных средств			1210,5

Баланс доходов и расходов предприятия

На основе всех указанных расчетов составляется основной документ финансового плана предприятия — *баланс доходов и расходов*. Он отражает затраты и доходы, связанные с различными сторонами хозяйственной деятельности предприятия — производством продукции, капитальным строительством, обслуживанием работающих и т. д.,— и устанавливает размер и источники финансирования деятельности предприятия.

При разработке баланса доходов и расходов используются данные сметы производства и расчета выручки от реализации продукции, расчета потребности в нормируемых оборотных средствах, расчеты по содержанию жилищно-коммунального фонда предприятия, детских садов и других учреждений.

Баланс доходов и расходов состоит из трех разделов.

В *первом* показываются все доходы и поступления средств предприятия. Сюда относятся: прибыль от основной деятельности; прибыль от реализации товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода; налог с оборота (на предприятиях, производящих продукцию, облагаемую налогом с оборота); прибыль и экономия от снижения себестоимости строительно-монтажных работ, выполняемых хозяйственным способом; выручка от реализации выбывшего имущества; амортизация основных средств и некоторые другие.

Во *втором* разделе показываются все затраты предприятия на текущие нужды (прирост норматива собственных оборотных средств, затраты на капитальный ремонт, на покрытие убытков от эксплуатации жилого фонда предприятия, на содержание детских домов, отчисления и т. п.), а также на расширение предприятия (затраты на капитальные вложения).

В *третьем* разделе показываются взаимоотношения предприятия с государственным бюджетом: платежи в бюджет (налог с оборота, отчисления от прибыли) и ассигнования из бюджета (например, в случае недостатка собственных средств на капитальные вложения, на прирост собственных оборотных средств, на производство и т. п.) [1]. В балансе доходов и расходов должно быть достигнуто равенство доходов и расходов, что обеспечивается регулирующим действием третьего раздела. В случае превышения доходов над расходами платежи в бюджет превышают ассигнования из бюджета; в случае превышения расходов над доходами ассигнования превышают платежи в бюджет.

Приводим примерный баланс доходов и расходов предприятия.

Баланс доходов и расходов предприятия

(в млн. руб.)

I. Доходы и поступления средств

1. Налог с оборота	—
2. Прибыль	6,4
в том числе прибыль от реализации продукции основного производства	6,4
3. Прибыль и экономия от снижения стоимости строительно-монтажных работ, выполняемых хозяйственным способом	0,2
4. Амортизационные отчисления — всего	1,4
В том числе:	
а) на капитальное строительство	0,9
б) на капитальный ремонт	0,5

[1] Предприятия, подчиненные советам народного хозяйства, делают также отчисления в СНХ и получают ассигнования из СНХ.

5. Мобилизация внутренних ресурсов в капитальном строительстве	0,3
6. Прочие доходы и поступления	0,5
В том числе:	
а) от реализации выбывшего имущества	0,1
б) прирост устойчивых пассивов	0,3
в) средства родителей на содержание детсадов	0,1
Итого	8,8

II. Расходы и отчисления

1. Затраты на капитальные вложения (в ценах 1955 г.)	3,4
2. Затраты на капитальный ремонт	0,5
3. Прирост норматива собственных оборотных средств	2,0
4. Затраты на покрытие убытков от эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства	0,2
5. Погашение задолженности Госбанку по ссудам, полученным на проведение мероприятий по внедрению новой техники	0,6
6. Расходы на изобретательство	0,1
7. Расходы на содержание детских домов	0,4
8. Отчисления в фонд предприятия	0,4
Итого	7,6
Превышение доходов над расходами	1,2

III. Взаимоотношения с бюджетом

Платежи в бюджет:

1. Налог с оборота	—
2. Отчисления от прибыли	1,6
Итого платежей в бюджет	1,6

Ассигнования из бюджета:

1. На прирост собственных оборотных средств	—
2. На капитальные вложения	—
3. На изобретательство	0,1
4. На социально-культурные мероприятия (содержание детских домов)	0,3
Итого ассигнований из бюджета	0,4

Превышение платежей в бюджет над ассигнованиями из бюджета 1,2.

При рассмотрении приведенного баланса следует иметь в виду:

1. Наименование и перечень статей баланса указаны примерно и могут быть изменены в зависимости от конкретных условий работы предприятия.

2. По разделу «Доходы»: а) статья 2 определена по смете реализации продукции и используется для последующих расчетов в разделе «Взаимоотношения с государственным бюджетом»; б) статья 5 заполняется по специальному расчету.

3. По разделу «Расходы»: а) статья 3 исчисляется как разность между потребностью в нормируемых оборотных средствах и их наличием к началу планового года; б) статья 8 заполняется по утвержденному отчету за предыдущий год.

4. а) по разделу «Платежи в бюджет»: статья 1 заполняется в слу-

чае выпуска продукции, облагаемой налогом с оборота; статья 2 заполняется согласно расчету распределения прибыли планового года;

б) по разделу «Ассигнования из бюджета»: статья 1 заполняется с согласия финансовых органов в случае, если сумма необходимого прироста собственных оборотных средств не покрывается средствами предприятия; статья 2 заполняется в том случае, если расходы на капитальное строительство не покрываются за счет ресурсов предприятия; статья 3 заполняется при наличии специальных ассигнований на указанные в ней цели.

Для проверки правильности составления баланса доходов и расходов разрабатывается вспомогательная шахматная ведомость затрат, отчислений и источников финансирования. Приводим примерную шахматную ведомость, соответствующую вышеуказанному балансу.

Шахматная ведомость направления средств и источников финансирования к примерному балансу доходов и расходов

(в млн. руб.)

Источники покрытия (финансирование) / Наименование средств (затраты и отчисления)	Прибыль	Амортизация	Прибыль и экономия от снижения себестоимости строительства хозспособом	Выручка от реализации выбывшего имущества	Мобилизация внутренних ресурсов капитального строительства	Прирост устойчивых пассивов	Средства родителей на содержание детсадов	Ассигнования из бюджета	Итого
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Платежи в бюджет . .	1,6	—	—	—	—	—	—	—	1,6
2. Прирост собственных оборотных средств . .	1,7	—	—	—	—	0,3	—	—	2,0
3. Капитальные работы . .	1,9	0,9	0,2	0,1	0,3	—	—	—	3,4
4. Капитальный ремонт .	—	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5
5. Убытки жилищно-коммунального хозяйства .	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,2
6. На погашение задолженности Госбанку по ссудам, полученным на внедрение новой техники	0,6	—	—	—	—	—	—	—	0,6
7. Расходы на содержание детсада	—	—	—	—	—	—	0,1	0,3	0,4
8. Отчисления в фонд предприятия	0,4	—	—	—	—	—	—	—	0,4
9. Расходы по изобретательству	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1
Итого	6,4	1,4	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4	9,2

Финансирование деятельности предприятия за счет собственных средств дополняется кредитованием, означающим привлечение предприятием заемных средств для выполнения своих задач.

Кредитование предприятия разрешается только за счет средств Госбанка в случаях, предусмотренных законом. Оно осуществляется поквартально в соответствии с потребностями в кредите, возникающими в ходе осуществления плана предприятия.

Глава XX

ВНУТРИЗАВОДСКИЙ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАСЧЕТ[1]

Производственно-хозяйственная деятельность предприятия осуществляется в соответствии с требованиями непреложного закона социалистического хозяйствования — достижение в интересах общества наибольших результатов с наименьшими затратами.

Претворение в жизнь этого закона в деятельности социалистического промышленного предприятия означает активную борьбу со всеми потерями (порчей материалов при хранении на складах, расточительством в расходовании материалов, электроэнергии и топлива, нерациональным использованием рабочего времени и оборудования и т. д.). Оно означает также внедрение на предприятиях передовой техники и технологии, рациональной организации труда, разработку рациональных конструкций изделий, технически обоснованных норм использования сырья и материалов и т. п. Соблюдение режима экономии предусматривает контроль рублем, который осуществляется как в отношении деятельности всего предприятия, так и в отношении деятельности его отдельных подразделений — цехов и производственных участков.

Контроль рублем связан с хозяйственным расчетом предприятия. *Хозяйственный расчет есть метод планового ведения хозяйства социалистического предприятия, обеспечивающий выполнение и перевыполнение всех показателей государственного задания с наименьшими затратами трудовых, материальных и денежных ресурсов, возмещение всех расходов из собственных доходов, рентабельную работу предприятия.*

Хозяйственный расчет — это метод расчетливого, эконом-

---

[1] Более подробно характеристика и основное содержание хозяйственного расчета предприятия даются в курсах политической экономии и экономики социалистической промышленности. В этом разделе излагаются методы внедрения хозяйственного расчета в работу цехов и участков предприятия.

ного хозяйствования, в то же время он является методом самостоятельного оперативного хозяйствования в рамках установленного плана и в целях его выполнения. Основными чертами, которые характеризуют хозяйственный расчет предприятия, являются: плановое ведение хозяйства, выделение в распоряжение предприятия определенных средств, полное покрытие расходов предприятия его доходами и обеспечение прибыльности, материальная заинтересованность предприятия и его работников в результатах хозяйственной деятельности, материальная ответственность предприятий за выполнение принятых обязательств. Каждое хозяйственное предприятие наделяется собственными оборотными средствами, имеет самостоятельный баланс, пользуется правами юридического лица, имеет расчетный счет в Госбанке, заключает хозяйственные договоры на сбыт продукции и приобретение необходимых материалов, оборудования и т. п., несет за свою деятельность полную материальную ответственность.

Хозрасчет пронизывает всю деятельность предприятия и выражается, в частности, в определенной форме организации деятельности подразделений предприятия — его цехов и производственных участков. Хозрасчет в них осуществляется в особых, специфических формах. Так, в деятельности цехов и производственных участков он проявляется в нормировании и лимитировании затрат на производство, в планировании и учете себестоимости выпускаемой продукции.

Внедрение внутризаводского хозяйственного расчета, т. е. перевод на начала хозяйственного расчета цехов, производственных участков, дает огромный экономический эффект и приводит к укреплению хозрасчета предприятия в целом. Поэтому по мере подготовленности необходимо переводить на хозрасчет все цехи и участки предприятия. Это вызывается также тем, что наличие на предприятии даже отдельных нехозрасчетных цехов и участков нарушает подлинный хозяйственный расчет всех остальных участков и цехов.

1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ РАБОТНИКОВ В РЕЗУЛЬТАТАХ ИХ ТРУДА

Осуществление хозяйственного расчета предполагает повышение материальной заинтересованности трудящихся в результатах своей деятельности. Материальная заинтересованность работников в улучшении своей работы достигается прежде всего неуклонным соблюдением принципа распределения по количеству и качеству труда, внедрением технически обоснованных норм выработки. Наряду с этим применяются и другие способы осуществления материальной заинтересованно-

сти, касающиеся работы целых коллективов и тесно связанные с внедрением хозрасчета. Так, материальная заинтересованность всего коллектива предприятия достигается *образованием фонда предприятия,* средства которого используются и для совершенствования производства и для улучшения культурно-бытовых условий работников данного предприятия.

Фонд предприятия образуется при условии выполнения и перевыполнения предприятием государственного плана по выпуску товарной продукции по основной номенклатуре, задания по снижению себестоимости и получению плановой прибыли. Размер фонда находится в прямой зависимости от результатов хозяйственной деятельности, поскольку источником его образования является прибыль предприятия (а в случае, если получение прибыли не предусмотрено планом,— экономия от снижения себестоимости продукции). По размерам отчислений от прибылей в фонд предприятия все предприятия делятся на три группы. На предприятиях первой группы в фонд отчисляется 6% плановой и 60% сверхплановой прибыли, на предприятиях второй группы — соответственно 4 и 50%, на предприятиях третьей группы — 1 и 30%.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об экономическом стимулировании предприятий и о повышении материальной заинтересованности работников в создании и внедрении новой техники и технологии и в комплексной механизации и автоматизации производства» указанные размеры отчислений в фонд предприятия значительно увеличиваются.

По предприятиям машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности отчисления в фонд предприятия от плановой прибыли, получаемой в результате выпуска новой техники (или экономии от снижения себестоимости этих изделий), в течение первого года серийного выпуска увеличиваются до 10%.

Общая сумма отчислений в фонд предприятия не должна превышать 5,5% годового фонда заработной платы промышленно-производственного персонала с пересчетом на фактический объем выпуска товарной продукции. На предприятиях машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности предельные размеры отчислений в фонд предприятия повышаются при удельном весе изделий новой техники в общем объеме производства: от 10 до 15% — до 6% годового фонда заработной платы промышленно-производственного персонала, от 15 до 25% — до 6,5% и свыше 25% — до 7% указанного фонда заработной платы.

Средства из фонда предприятия могут расходоваться: на осуществление мероприятий по новой технике, на модернизацию оборудования и расширение производства — не менее

20%, на жилищное и культурно-бытовое строительство, а также на ремонт жилищного фонда предприятий — не менее 40%, на индивидуальное премирование, улучшение культурно-бытового обслуживания работников, приобретение путевок в дома отдыха и санатории и на оказание работникам единовременной помощи — до 40%.

Образование фонда предприятия и порядок его расходования имеют целью создать прежде всего материальную заинтересованность в результатах труда у коллектива предприятия в целом.

Внедрение внутризаводского хозрасчета требует использования дополнительных материальных стимулов. Одной из основных форм создания материальной заинтересованности коллективов подразделений предприятия является *установление прямой зависимости между результатами труда и премированием работников цехов, участков, бригад.* Определенная часть полученной экономии по данному цеху или участку выделяется для распределения (по соответствующей шкале) между наиболее отличившимися работниками именно этого цеха или участка.

Принцип прямой материальной заинтересованности работников предприятия в хозрасчетных результатах своей работы нашел свое выражение в системе премирования, введенной в действие с 1 октября 1959 г.[1]

Установление прямого премирования работников цехов и участков по результатам их работы требует обязательного осуществления подготовительных работ, и в частности разработки и внедрения системы прогрессивных технико-экономических норм расхода всех элементов производственного процесса.

2. ПОДГОТОВКА К ПЕРЕВОДУ НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАСЧЕТ

При переводе на хозяйственный расчет цехов и отдельных производственных участков проводятся подготовительные работы, к числу которых относятся:

а) улучшение организационной структуры — укрепление цехов и участков, создание специализированных, а где возможно, и предметно-замкнутых участков;

б) углубление специализации производства в цехах и на производственных участках;

в) разработка прогрессивных норм использования материальных ценностей (расхода материалов, топлива, электроэнергии и т. п.) и затрат рабочего времени;

---

[1] Суть этой системы изложена в главе XV.

г) разработка показателей плана деятельности цеха и участка, непосредственно зависящих от качества работы коллектива данного подразделения;

д) организация и упорядочение хранения и выдачи материалов, инструментов и т. п. в цехи и на производственные участки;

е) организация учета результатов работы цеха и участка и фактических затрат на производство продукции по установленному перечню статей.

Меры подготовки перевода на хозрасчет

Особенно тщательно проводятся следующие подготовительные работы.

1. *Создание прогрессивных технико-экономических норм.* Хозяйственный расчет может быть внедрен только на основе системы прогрессивных технико-экономических норм затрат всех элементов производственного процесса, так как он предполагает выполнение количественных и качественных заданий государственного плана с наименьшими затратами материальных, трудовых и денежных ресурсов. Для этого на предприятии разрабатываются и вводятся в действие прогрессивные технико-экономические нормы расхода сырья, материалов, топлива, электроэнергии, нормы затрат рабочего времени на изготовление единицы продукции, нормы использования оборудования и производственной площади, нормы производственного процесса (длительности производственного цикла, размера партий, задела незавершенного производства и остатков полуфабрикатов), нормативы оборачиваемости оборотных средств и нормы качества продукции.

Опыт показал, что одним из важнейших условий внедрения хозяйственного расчета является установление длительного (не менее года) срока действия плановых норм. Только при этом условии у работников цехов (участков) создается уверенность, что достигнутая за счет проведения тех или иных сверхплановых организационно-технических мероприятий экономия останется в распоряжении цеха (участка) и не будет изъята при составлении плана на следующий квартал.

2. *Создание внутризаводского ценника.* Хозяйственный расчет предусматривает соизмерение плановых и фактических затрат на производство предусмотренного планом количества и ассортимента продукции при высоком ее качестве. Для этого кроме технико-экономических норм необходимо наличие внутризаводского ценника на все потребляемые материалы, полуфабрикаты, инструменты, приспособления, услуги промышленного характера: на ремонт технологического, транспортного и энергетического оборудования (по видам ремонта), на транспортные услуги, на питание цехов электроэнергией,

паром, водой, сжатым воздухом и т. д. Цены на перечисленные материалы и услуги, как и нормы, устанавливаются на срок не менее года.

3. *Упорядочение хранения и выдачи на производственные участки сырья, материалов, топлива и инструментов.* Хозяйственный расчет требует точного учета затрат на производство продукции. Для этого организуется обслуживание складами всех рабочих смен в цехе или на участке, вводится строгий порядок отпуска в производство материалов только весом, счетом, мерой и при обязательном оформлении надлежащих документов. В качестве мероприятия, сокращающего объем работы по оформлению и выдаче материалов, на некоторых предприятиях практикуется отпуск в цехи материалов, которые потребляются в незначительных размерах, партиями, обеспечивающими работу цехов на длительное время. Вводится и неуклонно соблюдается твердый порядок оформления замены одного материала другим с указанием причины замены и новой нормы расхода, регламентируется отпуск материалов для замены израсходованных на брак и т. д.

Соблюдение порядка выдачи материальных ресурсов в производство и достижение точности учета обеспечиваются рациональной организацией заводских и цеховых складов и оснащением их (а также цехов и производственных участков) необходимыми весовыми, счетными и измерительными устройствами и приборами. От этого зависит не только точный учет затрат на производство, но и возможность ведения активной борьбы с потерями и учет эффективности проводимых в данном цехе (на данном участке) организационно-технических мероприятий.

4. *Разработка и внедрение четкой системы планирования и учета.* Хозяйственный расчет опирается на такую систему планирования, которая дает возможность определить задание цехам по кругу показателей, характеризующих работу цеха и позволяющих учесть результаты этой работы. В планах цехов должны определяться не только задания по улучшению итоговых экономических показателей их работы, но и меры по достижению этих показателей. Для каждого цеха устанавливается наиболее приемлемая единица измерения его продукции и определяется себестоимость. К организации учета предъявляются требования четкости, полноты, оперативности и минимальной трудоемкости.

Опыт внедрения цехового хозрасчета

Внедрение системы внутризаводского хозрасчета на предприятиях ряда отраслей промышленности ведет к повышению материальной заинтересованности работников в результатах труда, экономии материальных ресурсов, росту сверхплановой экономии. Приведем пример.

В литейном цехе Минского тракторного завода хозрасчет был введен в 1960 г. На хозяйственный расчет были переведены также все производственные участки цеха. За два года работы в новых условиях экономия от снижения себестоимости продукции, вырабатываемой в цехе, составила около 800 тыс. руб. В связи с внедрением хозрасчета в цехе был осуществлен ряд организационно-технических мероприятий, в том числе пересмотр норм расхода основных и вспомогательных материалов и ужесточение норм в среднем на 10—15%; замена дорогостоящих материалов дешевыми, упорядочение контроля расхода материала по каждому участку. При этом отпуск массовых материалов непосредственно из складов (песок, глина и т. д.) производился по нормам расхода на продукцию, а перерасход, если он имел место, распределялся по участкам. Это побудило работников землеприготовительного и стержневого участков более экономно расходовать эти материалы.

Была изменена система оплаты труда, в частности, рабочих-формовщиков. Раньше их заработок определялся по числу заформованных опок, а теперь оплата их труда зависит от количества годного литья. Это сразу же повлияло на уменьшение брака по вине формовки; брак сократился на 15%, а производительность труда увеличилась на 13,8%. При этом освободилось 8 учетчиков с годовым фондом заработной платы в 6 тыс. руб. Эти и другие мероприятия обеспечили цеху указанный выше результат — 800 тыс. руб. экономии за два года.

Приведем еще один пример. До внедрения хозрасчета на участках угольных шахт «Нововолынскуголь» себестоимость добычи планировалась и учитывалась лишь по расходу материалов и прямой заработной плате. Остальные затраты — доплаты к прямой зарплате, расходы по прочим материалам, запчастям для текущего ремонта оборудования, на электроэнергию, на амортизацию и т. п.— не планировались. В четвертом квартале 1961 г. был введен внутришахтный хозяйственный расчет с планированием затрат по участкам в полном объеме.

Увеличение объема планируемых затрат на производство продукции видно из следующей таблицы.

Объем планируемых затрат по участкам

		Удельный вес производственных затрат в общих расходах (в %)			
		до введения хозрасчета		при хозрасчете	
		IV квартал 1960 г.	I квартал 1961 г.	IV квартал 1961 г.	I квартал 1962 г.
1	Расходы, планируемые и учитываемые в себестоимости участков:				
	а) добычных	20	20	42	46
	б) вспомогательных и обслуживающих	27	28	40	42
	Итого по участкам	47	48	82	88
2	Расходы, планируемые и учитываемые в целом по шахте и не включаемые в себестоимость по участкам .	53	52	18	12

С введением хозрасчета себестоимость угля значительно снизилась, что видно из следующей таблицы.

	Фактическая себестоимость тонны угля (в коп.)			
	до введения хозрасчета		при хозрасчете	
	IV квартал 1960 г.	I квартал 1961 г.	IV квартал 1961 г.	I квартал 1962 г.
Материалы	2—04	1—75	1—89	1—74
Топливо	0—17	0—17	0—13	0—13
Электроэнергия	0—32	0—31	0—31	0—29
Зарплата	6—32	5—89	5—74	5—38
Начисления на зарплату	0—55	0—52	0—52	0—48
Амортизация	1—29	1—14	0—95	1—00
Прочие денежные расчеты	0—75	0—75	0—68	0—63
Итого производственная себестоимость	11—44	10—53	10—22	9—65

Вместе со снижением себестоимости выросла добыча угля — со 100,8% к плану до 104,1%. Повысилась также производительность труда в целом по тресту.

Обеспечение связи заводского, цехового и участкового хозрасчета

Введение премирования работников предприятия за выполнение задания по снижению себестоимости продукции требует установления органической связи в хозрасчетной деятельности предприятия и цехов, и в частности установления полной увязки в планировании себестоимости продукции и ее снижения по предприятию в целом и по отдельным его цехам.

Решение этой задачи может быть достигнуто различными путями; значительный интерес представляет излагаемый ниже опыт Сокольнического вагоноремонтного завода.

Основное содержание методики планирования себестоимости продукции по отдельным цехам на этом заводе состоит в следующем.

В основе плана себестоимости продукции по цехам лежит *межцеховой планово-расчетный ценник,* который составляется на все виды деталей с возрастанием стоимости детали от начала изготовления до ее полного изготовления. По этим цеховым ценам, согласованным с заводскими ценами, и определяется план цеха по товарной продукции.

При этом обеспечивается соответствие планово-расчетных межцеховых цен с утвержденными заводскими ценами за вычетом из последних суммы плановых накоплений и общезаводских расходов. Только тогда цеховые задания по себестоимости продукции могут считаться увязанными с планом завода, где планируется уровень затрат на 1 руб. товарной продукции.

Таким образом устанавливаемый ежемесячно цехам план по объему товарного производства в денежном выражении служит и основой для

исчисления задания по затратам на 1 руб. товарной продукции по каждому цеху.

Из плана завода по товарной продукции исключаются 5% накоплений, заложенные в оптовых ценах (результат обозначают индексом *ПА*). Затем определяется плановая себестоимость (*ПС*), утвержденная заводу на планируемый период, исходя из плановых затрат на 1 руб. товарной продукции (*ТП*) (например, 82 коп.): $ПС = ТП \times 0{,}82$.

Разница сумм $(ПА - ПС)$ составляет сумму плановой экономии $(Э_{пл})$, которую должен получить завод в результате производственной деятельности за месяц. Эту сумму $(Э_{пл})$ надо разверстать по отдельным источникам получения экономии:

1) за счет экономии расходов на заготовке материалов $(Э_1)$;

2) за счет экономии общезаводских расходов $(Э_2)$;

3) за счет производственной деятельности в цехах $(Э_3)$.

Последняя, наибольшая часть плановой экономии распределяется по цехам с учетом достигнутых ими показателей по себестоимости продукции в отчетном периоде, а также с учетом мероприятий, проводимых в цехах в плановом месяце или квартале.

Расчет задания имеет следующую форму (цифры примерные):

1. План завода на месяц по товарной продукции *(ТП)* — 1050 тыс. руб.

2. Плановые затраты на 1 руб. товарной продукции на месяц по заводу — 82 коп.;

$ПА = 1050 : 1{,}05 = 1000$ тыс. руб.

$ПС = 1050 \times 0{,}82 = 861$ тыс. руб.

$Э_{пл} = 1000 - 861 = 139$ тыс. руб.

3. Планируемое снижение себестоимости продукции:

1) $Э_1 = 1$ тыс. руб. (определяется на базе отчетных данных);

2) $Э_2 = 1$ тыс. руб. (определяется на основе мероприятий по экономии общезаводских расходов);

3) $Э_3 = 137$ тыс. руб. (оставшаяся сумма) достигнута за счет производственной деятельности цехов.

Далее составляется следующая таблица.

Расчет плановых затрат на 1 руб. товарной продукции по цехам

Фактические затраты на 1 руб. *ТП* за предыдущий квартал	Достигнутая экономия в тыс. руб. от установленного плана затрат	Цехи (№)	Месячный объем *ТП* по цехам (в тыс. руб.)	Надлежит сэкономить за месяц (в тыс. руб.)	Планируемая себестоимость продукции цеха (в тыс. руб.)	Плановые затраты на 1 руб. товарной продукции (в коп.)
90	2,0	1	20,0	2,1	17,9	89,5
95	9,0	2	180,0	9,2	170,8	94,9
80	20,0	3	100,0	20,5	79,5	79,5
90	5,0	4	50,0	5,1	44,9	89,8
80	10,0	5	50,0	10,2	39,8	79,6
90	10,0	6	100,0	10,2	89,8	89,8
84,3	78,0	7	498,0	79,7	418,3	84,0
Итого	134,0		998,0	137,0	861,0	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы гарантировать выполнение задания по заводу в целом, надо на 2,2% в среднем повысить достигнутую цехами экономию; тогда общая сумма экономии будет равняться 137 тыс. руб. Эта сумма распределяется по цехам следующим образом:

1) графа «5» = гр. «2» × 1,022;
2) графа «6» = графа «4» — графа «5»;
3) графа «7» = графа «6» : графу «4».

Задание, указанное в графе «7», и служит показателем плана себестоимости продукции, за выполнение и перевыполнение которого начисляется премия инженерно-техническим работникам цехов в соответствии с премиальным положением. Кроме этого показателя для цехов дополнительно определяются плановые издержки на важнейшие изделия, по которым плановая себестоимость заводу утверждается отраслевым управлением.

3. ПЕРЕВОД НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАСЧЕТ ЦЕХОВ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

Наиболее полно осуществить хозяйственный расчет в цехах и на участках возможно только после проведения указанных выше подготовительных работ. Но перевод на хозрасчет отдельных цехов и производственных участков начинается еще до полного завершения подготовительных работ. Однако следует иметь в виду, что при неполной завершенности подготовки и результаты хозрасчета также будут неполными, а поэтому во всех случаях подготовительные работы должны быть доведены до конца.

При переводе цехов и производственных участков на хозяйственный расчет возникает необходимость решения ряда вопросов планирования, расчета себестоимости продукции, учета и отчетности и т. д.

Планирование работы цехов и участков

При переводе цеха на хозяйственный расчет особенно необходимо усилить обоснование всех устанавливаемых показателей работы цеха и добиться их полного соответствия плану предприятия. Это означает, что задания цехам могут количественно отличаться от заданий предприятию только в связи с удовлетворением цехами внутризаводских нужд, изменением остатка незавершенного производства и полуфабрикатов и т. п.

Следует четко определить размер участия каждого производственного цеха предприятия в изготовлении выпускаемых заводом готовых изделий. Это означает, что должна быть произведена так называемая расцеховка продукции, в процессе которой каждому цеху устанавливается номенклатура и количество деталей (узлов), подлежащих изготовлению в плановом периоде. В каждом хозрасчетном цехе эти задания конкретизируются с учетом обеспечения необходимого остатка незавершенного производства в цехе и полуфабрикатов на межцеховых складах.

Задания по выпуску готовых изделий и прогрессивные нормы позволяют установить многие другие показатели плана хозрасчетных цехов: численность основных рабочих и фонд их заработной платы, размеры затрат основных и некоторых

вспомогательных материалов, загрузку оборудования, расход инструментов и т. п. Совокупность перечисленных показателей дает возможность определить большую часть затрат на производство. Дополняя производственные расчеты данными штатного расписания по численности вспомогательных рабочих, ИТР, служащих цеха и фонду их заработной платы, а также данными о стоимости услуг других цехов и некоторыми другими (о величине амортизации, стоимости материалов по содержанию и уходу за оборудованием и т. п.), можно определить все основные показатели работы хозрасчетного цеха и цеховую смету затрат на производство.

В плане определяются организационно-технические мероприятия, обеспечивающие выполнение и перевыполнение задания по снижению себестоимости продукции, повышению производительности труда, увеличению производства и т. д.

Устанавливаются плановые калькуляции единиц продукции (изделий, узлов, комплектов деталей, отдельных деталей), выпускаемых данным цехом, а также задания по снижению себестоимости продукции цеха.

Хозяйственный расчет *производственных участков* осуществляется на той же основе, что и в цехах. Однако он имеет некоторые особенности в своем содержании, а следовательно, и в формах. Особенность в содержании хозяйственного расчета производственных участков заключается в его органическом слиянии с социалистическим соревнованием коллектива работников участка. Хозрасчет участка выражается в установлении коллективу участка системы плановых показателей, определяющих объем, качество, ресурсы и результаты работы участка на плановый период, а также в принятии обязательства перевыполнения плановых хозрасчетных показателей. При этом показатели плана уточняются и изменяются в соответствии с размером резервов и возможностью их реализации в данном периоде, которые вскрываются в процессе социалистического соревнования работников производственного участка.

Выявление результатов работы хозрасчетных цехов и участков

Чтобы выявить результаты деятельности хозрасчетных подразделений предприятия, необходимо:

а) *обеспечить правильность бухгалтерской оценки результатов хозрасчетной работы.* Для этого надо правильно составлять исходную плановую документацию (номенклатуру потребляемых цехом или участком материалов, полуфабрикатов, нормы расхода, ценники и т. п.) и правильно оформлять первичную оперативную документацию (лимитно-заборные требования, заборные карты, маршрутные листы, рабочие наряды, акты о браке, акты о замене материалов, простойные листы и т. п.);

б) *упорядочить взаимоотношения цехов и их оформление.* Для этого все заказы на межцеховое обслуживание включаются в плановую сумму затрат цехов-заказчиков (разовые заказы — по сметной себестоимости, рассчитанной цехом-исполнителем и подтвержденной заказчиком, а плановые заказы — по плановому ценнику). В случае если цех-исполнитель привлекает к исполнению заказа другой цех, то он выдает от себя наряд-заказ другому со ссылкой на первичный наряд-заказ цеха-заказчика;

в) *регулировать межцеховые претензии.* Основанием для предъявления претензий является нарушение хозрасчетных отношений: поставка бракованной или некомплектной продукции, несвоевременная подача транспортных средств, недоснабжение или несвоевременное снабжение цеха материалами, инструментами, электроэнергией и т. п. Нарушение хозрасчетных отношений оформляется двусторонним актом. В случае возникновения спора между цехами он разрешается заводской хозрасчетной комиссией, решение которой, утвержденное директором, является обязательным. Бухгалтерия завода принимает и учитывает претензии после утверждения их комиссией;

г) *упорядочить замену материалов.* Замена материалов производится лишь с разрешения уполномоченного на то работника завода (главного инженера или его заместителя) и при обязательном оформлении надлежащего документа. Цех-потребитель ежемесячно составляет ведомость результатов замены с указанием изменения нормы расхода материала и рабочего времени. Это необходимо для списания дополнительных затрат (связанных с заменой) и определения фактической себестоимости продукции цеха;

д) *приспособить учет для целей внутризаводского хозяйственного расчета.* Хозрасчетные цехи стремятся улучшить использование материалов и с этой целью осуществляют ряд мероприятий (вводят централизованный раскрой металла при складах, внедряют специальную тару для перевозки заготовок определенного типа, организуют переработку отходов и т. д.). Система учета должна отразить эти мероприятия. Она должна также обеспечить учет выработки рабочих. Для этого вводится ежедневный контроль правильности составления мастерами сменных заданий — рапортов, ежедневный подсчет заработной платы рабочих с привлечением для этого машиносчетной станции и вывешивание данных о начисленной заработной плате в цехах. Система учета должна обеспечить учет использования инструмента. Наличная специальная технологическая оснастка учитывается по плановой себестоимости по цехам (участкам). Остаток изменяется ежемесячно в результате поступления оснастки и списания ее износа

на себестоимость продукции; полный износ отдельных единиц спецоснастки оформляется актом и списывается с суммы остатка в день оформления акта. Универсальные инструменты и оснастка списываются на себестоимость продукции в размере 50% стоимости при передаче их в цехи (на участки) и в размере остальных 50% стоимости при выбытии из строя, что оформляется актом.

Все указанные работы по улучшению учета должны сопровождаться проведением мероприятий по упрощению учета и отчетности в цехах, чтобы ликвидировать имеющиеся в настоящее время излишества в учете.

Организационные формы внутризаводского хозяйственного расчета

Для руководства деятельностью хозрасчетных цехов, оценки результатов их работы, решения возникающих вопросов и регулирования межцеховых отношений и споров необходимо создание определенных органов. На многих предприятиях в целях осуществления внутризаводского хозяйственного расчета создаются *заводские хозрасчетные комиссии,* выполняющие указанные виды работ по внедрению внутризаводского хозяйственного расчета. В состав комиссии обычно входят: директор (председатель), начальник планового отдела завода, главный бухгалтер, начальник производственного отдела, главный механик, главный технолог, начальник отдела труда и заработной платы, начальник ОТК предприятия и представители общественных организаций предприятия. Комиссия представляет собой рабочий аппарат по руководству хозяйственным расчетом.

Содержанием работы хозрасчетной комиссии завода является следующее:

а) общее руководство переводом цехов (участков) предприятия на хозяйственный расчет; в связи с этим хозрасчетная комиссия координирует выполнение подготовительных работ, создает условия перевода цехов на хозрасчет (например, организует раздельное питание цехов электроэнергией, добивается оснащения цехов или участков измерительными и весовыми устройствами, организует цеховые или участковые кладовые и т. д.);

б) осуществление методического руководства хозяйственным расчетом цехов (участков); для этого комиссия разрабатывает положение о цеховом хозрасчете, методику, формы, показатели планирования работы хозрасчетных цехов (участков), положение о материальном стимулировании цехов (участков) за успешное выполнение и перевыполнение плана, разрабатывает положение об учете в хозрасчетных цехах (участках), об урегулировании межцеховых претензий и т. п.;

в) рассмотрение отчетов хозрасчетных цехов и урегулирование межцеховых претензий; при рассмотрении отчетов комиссия выясняет качество взаимного обслуживания цехов (комплектность поставок, брак полуфабрикатов и т. п.), выявляет размеры простоя оборудования и их виновников, устанавливает влияние недостатков во взаимном обслуживании на работу цехов (участков) и определяет результаты работы цеха (участка), рассчитывает суммы экономии, размер премии и т. д.

Решения комиссии утверждаются директором предприятия и после этого приобретают силу приказа по заводу. Материалы заседаний комиссии (очередных и специальных) подготовляются плановым отделом и бухгалтерией предприятия.

В цехах руководство осуществлением хозяйственного расчета выполняется *начальником цеха* с помощью экономиста, технолога, нормировщика, бухгалтера (если учет децентрализован) при широком привлечении для этой цели рабочей общественности.

АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Автоматизация, коэффициент — 163
Амортизация
затраты — 537
расчет суммы амортизационных отчислений — 537
Анализ
— вариантов технологии — 157
— выполнения плана — 269
— использования:
материально-энергетических ресурсов — 475
производственной мощности — 331
транспорта — 251
— качества норм — 139
— комплексных расходов — 518
— конструкций — 361
— оборачиваемости — 554
— производительности труда — 442
— работы инструментального хозяйства — 235
— равномерности работы — 301
— ремонта — 228
— себестоимости продукции — 157, 514
— состояния финансов — 551
— трудоемкости продукции — 272
— уровня кооперирования — 216
— уровня специализации производства — 215
— уровня техники — 162
— работы энергохозяйства — 245
Анализа
— задачи — 119
— методы — 120
— общие вопросы — 6, 69, 117
— определение — 117
— статистические приемы — 123

Б

Баланс
— времени рабочей смены — 407, 408
— доходов и расходов предприятия — 564
— использования оборудования — 334
— платежный — 554
— полуфабрикатов — 288—289
— производственной площади — 347
— рабочего времени — 454
— см. также финансы, шахматная ведомость направления средств и источников финансирования
— энергетический — 246
Бесцеховая структура управления — 55
Бригады коммунистического труда — 391

В

Время
— обслуживания рабочего места — 399, 418
— оперативное — 399
— основное, вспомогательное — 398, 417
— подготовительно - заключительное — 399, 416
— полезное — 341
— рабочее:
расчет затрат — 458
смены — 404
состав — 405
— сокращение затрат:
вспомогательного времени — 337

основного времени — 336
— штучное — 417
Вспомогательные
— процессы — 18, 217
— цехи — 26, 38, 217
Главный инженер, техническое руководство — 63
Главный экономист — 76
График
— выпуска продукции — 297
— единый изготовления продукции (сквозной) — 311
— календарный производства — 308
— контрольный — 371
— подготовки производства — 164—167
— сочетания операций — 209, 210, 211
— суточный — 299
— цеховой — 310
— часовой — 310

Г

Групповое производство (метод Митрофанова)
подготовка внедрения — 195
сущность — 195

Д

Директор
его аппарат — 60
права — 58
Диспетчерская служба
— — в условиях различной организации производства — 312
Диспетчерской службы
— — общие вопросы — 57, 312
— — оснастка — 313
Долговечность продукции — 353

Е

Единичное производство, особенности — 205

З

Запасы
— гарантийные — 498
— деталей — 227
— инструментов — 235
— максимальные — 498
— материалов — 497
— нормальные — 499
— сезонные — 499
— средние — 498
Заработная плата ИТР и служащих — 437, 467
Заработной платы
— — анализ расхода фонда—446
— — доплаты — 448, 465
— — общие вопросы — 7, 427
— — планирование — 460
— — показатели использования—446
— — премиальный фонд — 440
— — приработок — 466
— — расчет планового фонда — 460
— — скорректированный плановый фонд — 447
— — структура (планового, отчетного фонда) — 462—463
— — уровень организации — 450
— — фонд (сдельной оплаты) — 461, 464
— — формы — 432, 449
Затрат
— классификация — 512
— окупаемость — 176
— определение объема — 535, 536
— расчет суммы — 531
Затраты
— на 1 руб. товарной продукции — 515
— времени — 336, 337, 404
— на материалы — 522
— на подготовку производства новой продукции — 523
— на ремонт — 229
— планируемые по участкам — 575
— по заработной плате — 523
— по статьям калькуляции — 522
— пропорциональные — 157
— прямые и косвенные — 513

И

Инструктаж производственный — 379
Инструмента
— классификация — 233
— норма износа — 236
— нормирование (оборотного фонда) — 239
— план производства — 241
— пути экономии — 242
— расчет потребности — 235, 237, 241
Инструментального хозяйства
— — анализ работы — см. Анализ
— — значение — 232
— — коэффициент оснастки — 168

— — организация — 232
— — показатели — 236
— — работа (ЦИС и ИРК) — 56, 233
— — универсально-сборные приспособления (УСП) — 196, 234

К

Кадры, план подготовки — 470
Калькуляции
— затраты (по статьям) — 522
— методы — 534
— цель — 522
Калькуляция
— плановая (изделия) — 533
— плановая и отчетная — 522
Качества
— коэффициент (сортности) — 364
— общие вопросы — 352
— планирование повышения — 362, 363, 365
— показатели — 355, 364
— понятие — 353
— пути повышения — 193, 358, 364,
— устойчивость — 369
Качество
борьба с браком — 362, 366, 515
долговечность и надежность — 353
учет брака — 372
Коллективный договор — 70
Комбинирование производства, формы — 186
Коммунистический труд — 391
Контроль
— деятельности администрации — — 68
— качества продукции — 366
— статистический — 369
Контроля
— виды — 367
— методы — 368
— организация — 77
— средства — 367
— технического отдела — 63, 366
— цель и задачи — 366
Кооперирование
— внутризаводское — 186
— межзаводское — 286
— по обслуживанию производства — 39
Кооперирования
— анализ уровня, показатели — 216
— определение — 186
— планирование — 282

М

Математические методы, использование
— — в изучении затрат рабочего времени — 410
— — в определении оптимального состава материалов — 488
— — в планировании — 108, 110, 112, 125, 315
— — в расчете загрузки оборудования — 317
— — в расчете рационального раскроя — 485
— — в управлении — 84
— — при контроле качества — 369
— — при расчете норм — 141
Материалы
анализ расхода — 475
запасы — 497
нормирование расхода — 480, 483, 494
подетальная ведомость норм расхода на изделие — 493
сводная норма расхода — 494
расчет потребности — 496
экономия — 477
— основные и вспомогательные — 474
Мастер (права, обязанности) — 52
Механизация управленческого труда — 81, 82, 83, 84, 85
Многостаночная работа
маршруты — 389
особенности по отраслям — 388
Модернизация оборудования — 339

Н

Надежность продукции — 353
Научно-исследовательская работа на предприятии
внедрение — 147
общие вопросы — 147
планирование — 148
Незавершенного производства
— — задел (гарантийный, нормальный, оборотный) — 278
— — определение — 278
— — размер — 278
— — расчет норматива — 560
— — расчет остатка — 266, 279, 280, 281
Новой техники
— — анализ внедрения — 273
— — внедрение — 146, 169
— — коэффициент эффективности — 176
— — план развития — 146, 169

— — расчет срока окупаемости затрат — 176
— — эффективность внедрения — 177
Нормализации
— коэффициент — 163
— определение — 154
Нормализация продукции — 145
Нормативы
— времени — 402
— запасов готовой продукции — 507
— календарные — 309
— оборотных средств — 557, 559
— расхода инструмента — 237
— укрупненные — 161
— численности контролеров — 142
Нормирования
— задачи — 395
— методы — 136
— определение — 132, 400
— организация —140
— пути улучшения — 144
Норм технико-экономических
— — виды — 132, 133
— — значение — 131
— — календарный план пересмотра — 424, 425
— — методы установления—136, 400
— — определение — 132
— — пересмотр — 423
— — формы — 415
— — этапы разработки — 140, 402
Нормо-часы — 264
Нормы технико-экономические
— —времени — 398, 401
— — выработки — 131, 397
— — комплексных затрат — 482
— — обслуживания — 421
— — оперативные — 133
— — перспективные — 134
— — подетальные расхода материалов — 493
— — полной трудоемкости изделия —394
— — расхода материалов — 476, 480
— — среднегодовые — 134
— — требования к ним — 132
— — укрупненные — 135
— — штучного времени — 400, 403, 417

О

Оборотные средства
— — в запасах материалов, инструментов — 559
— — в остатке незавершенного производства — 560
— — в расходах будущих периодов — 561
Оборотных средств
— — анализ оборачиваемости — 554
— — нормирование — 557
— — определение — 553—554
— — расчет покрытия — 553
— — расчет потребности — 556
— — расчет суммы — 553, 563
— — ускорение оборачиваемости — 555
Оборотные фонды — 473
Оборудования
— анализ использования — 331, 334
— анализ технического уровня — 163
— баланс загрузки — 345
— загрузка — 317, 325, 340
— разгон — 390
— пути улучшения использования — 336
— степень использования — 331, 332
Обслуживание работников — 24
Обслуживающие хозяйства — 26, 39, 75
Объединение предприятий — см. фирмы
Операции
— виды сочетания (последовательный, параллельный, смешанный) — 209, 210, 211
— выбор сочетания — 212
— определение — 395
— состав — 396
Организационно-технических мероприятий
— — общие вопросы — 169
— — план — 169, 173
— — разработка плана — 169
— — расчет экономической эффективности — 174, 177
— — эффективность внедрения — 174
Организации производства
— — методы — см. Групповое производство. Единичное производство. Партионный метод организации производства. Поточное производство
— — оценка уровня — 216, 328
— — типы — 22
— — требования — 181
— — улучшение — 339
Организации труда

— — задачи — 375
— — направления улучшения — 339, 376
— — общие вопросы — 328, 374
— — определение — 376
Отходы
анализ — 479
— возвратные, безвозвратные — 264
Охрана труда
контроль — 384
мероприятия — 383
общие вопросы — 382

П

Партийная организация (местная) — 68
Партионный метод организации производства — 201
расчеты: величины партий, сочетания операций, длительности цикла — 203, 206, 208
черты — 201
Передовой опыт, распространение — 392
Планирование
— валовой продукции — 265, 277
— выпуска продукции — 270, 271, 275, 276, 283, 290
— запуска — 289
— капитального строительства и капитального ремонта — 101
— кооперирования — 282
— оперативно-календарное — 96, 306, 309
— организационно-технических мероприятий — 169
— перспективное — 93, 95
— повышения качества продукции — 100, 363, 365
— потребности в энергии — 246
— производства продукции — 100, 104
— работы цехов и участков — 97
— развития техники — 146
расчет выполнения плана выпуска продукции — 270, 271
— реализации продукции — 509
— ремонта — 231
— сбыта продукции — 506
— себестоимости — 101, 519
— снижения себестоимости товарной продукции — 545
— совершенствования техники и организации производства — 99
— текущее — 95
техпромфинплан — см. Техпромфинплан
— товарной продукции — 265, 275, 277
— финансов — 102, 551
— численности работников — 456
Планирования
— виды — 93
— задачи — 90
— математические методы — 108, 110
— методы разработки показателей (приближенные, точные) — 106, 107
— методы укрупненных расчетов — 108
— определение — 93
— отдел — 60, 128
— показатели — 95, 104
— улучшение — 89, 103
— черты — 90
План-карта — 505
Подготовка производства
— — конструкторская — 198
— — материальная — 152, 199
— — техническая (планирование) — 148, 159
— — технологическая — 151, 198
Подготовки производства
— — график — 164—167
— — общие вопросы — 148
Полуфабрикатов
— баланс — 288—289
— определение — 278
— расход на единицу готовой продукции — 276
Потери времени — 333
Поточного производства
— — подготовка внедрения — 197
— — черты — 188
— — эффективность — 192
Поточные линии
— — автоматические — 191
— — групповые — 190
— — непрерывные, прерывные — 190, 196
— — переменно-поточные, постоянно-поточные — 189
— — роторные — 192
Поточных линий
— — классификация — 189
— — определение — 189
— — проектирование — 199
— — производственная мощность — 346
— — расчеты — 199
Предмет науки
определение — 8, 12
смежные дисциплины, размежевание — 13

Предприятий
— классификация — 19
— объединение — см. Фирмы
— общие вопросы — 5
— определение — 18
— планировка — 40
— проектирование — 39
— производственный профиль — 33, 273
— размеры — 20, 34, 43
— структура общая — 24
— структура производственная — см. Структура производственная
предприятия
— укрупнение — 33, 72
— управление — см. Управление предприятием
— фонд — 438, 571
— черты — 17
экономическая работа на предприятиях — 6, 60, 76
— эффективность реконструкции — 163
Программа производственная
— — оптимальная — 317
— — прядильного цеха — 293
— — ткацкого цеха — 291
Программы производственной
— — измерители — 262, 264
— — матричная модель — 286—287
— — метод стоимости обработки — 267
— — определение — 260, 262
— — планирование — 262
— — пути улучшения планирования — 267
— — разработка — 260
— — разработка в основных цехах, особенности в разных отраслях — 290, 307
— — содержание — 260
— — схема — 283—285
— — установление цехам и участкам — 289, 308
Продукции
— выпуск — 270
— освоение новой — 273
— план выпуска — 262, 275, 283
— проектирование — 148
— равномерный выпуск — 296
— расчет трудоемкости — 272
— реализация (расчет выручки) — 508, 509, 510
Продукция
— валовая — 265
— основная — 263
— попутная — 263
— товарная — 265
Проектирование
— инструментальной оснастки — 161
— поточных линий — 199
— предприятия — 40
— продукции — 148
— производственной структуры — 43
— технологического процесса (разработка маршрутной технологии) — 151, 162
Проектирования
— длительность периода — 161
— определение трудоемкости — 161
— сокращение времени — 162
Производительности труда
— — анализ — 442
— — методы расчета повышения — 451, 455
— — повышение — 192, 453
Производства
— календарный график — 307
— методы организации — 22
— основные (вспомогательные) — процессы — 18, 217
— подготовка — 152, 159
— процесс — 18
— типы организации — 22
Производственная мощность
— — входящая, исходящая — 329
— — поточных участков — 346
Производственной мощности
— — анализ — 331
— — баланс (производственной площади) — 347
— — использование (площади) — 334, 336
— — общие вопросы — 326
— — определение — 326, 328
— — план использования — 100, 348
— — предприятия, расчет — 341
— — расчет методом условных комплектов — 349
— — расчет потребности в станко-часах на изделие — 344
— — расчет среднегодовой — 329
— — улучшение использования — 331
Производственного цикла
— — определение — 206
— — расчет длительности — 207, 213
— — сокращение длительности — 207
— — состав — 207

Производственные совещания — 71
Производственные участки
общие вопросы — 38, 52, 196
определение — 25
управление — 52
Простои
— оборудования — 333
— учет их — 393
Профсоюзная организация (местная) — 70
Пути улучшения
— — документации — 77, 83
— — использования времени смены — 407
— — использования мощностей — 336
— — качества продукции — 193, 358, 364
— — организации рабочих мест — 386
— — организации труда — 376
— — планирования — 89, 103
— — производственной структуры — 33
— — технологического процесса — 332, 336
— — управления — 72, 78
— — финансов — 555
— — экономики предприятия — 6

Р

Рабочих мест
— — виды — 385
— — обслуживание — 387
— — определение — 25, 384
— — оснащение — 385
— — расчет числа их на потоке — 200
— — совершенствование организации — 386
— — специализация — 384
Рабочие вспомогательные — 217
Рабочих
— квалификационный состав — 448
— коэффициент занятости — 389, 411
— повышение квалификации — 380
— распределение по сменам — 378
— расчет численности — 456, 460
Рабочий день, подготовка к сокращению — 382
Рабочего дня
— сокращение —см. Сокращенный рабочий день
— уплотнение — 379
— фотография — см. Фотография рабочего дня
Равномерности
— анализ — 301
— измерение — 299
— общие вопросы — 296
— определение (работы и выпуска) — 296, 297, 298
— организация — 305
— показатели — 303
— коэффициент (и расчет его) — 301, 302
— пути обеспечения — 305
Расходов, методы распределения — 528, 530, 532
Расходы
— будущих периодов — 562
— внепроизводственные — 532
— комплексные — 518
— косвенные — 525
— непроизводительные — 514, 526, 531
— общезаводские — 529
— общецеховые — 526
— связанные с работой оборудования — 525
— цеховые — 525
Расценки
— размер повышения — 435
— расчет — 432
Резервы роста производительности труда — 445
Резервов
— виды — 117
— выявление — 117, 125, 130
— определение — 116
— схема — 118
Ремонт планово-предупредительный — 220, 339
Ремонта
— анализ — см. Анализ
— виды — 221
— задачи — 219
— затраты — 219
— определение длительности — 228
— организация службы — 66, 224
— план — 231
— подготовка — 226
— себестоимость — 229
— трудоемкость — 223
— сокращение — 227
— составление плана — 229
Ремонтная единица — 223
Ремонтный цикл — 222
Рентабельности
— виды расчетов — 547
— показатели — 546
Ресурсы материально-энергетические — 473

Ресурсов
— анализ использования — 475
— определение — 116
— определение потребности — 496

С

Сбыта продукции
— — общие вопросы — 7, 506
— — планирование — 507
Себестоимости
— анализ — 157, 514
— определение — 511
— планирование — 519, 521
— показатель: затраты на 1 руб. товарной продукции — 515
— снижение — 175, 193, 543
— снижения, укрупненный расчет — 157, 543, 544
— снижения, уточненный расчет — 544
Себестоимость
— единицы продукции — 522
— ремонтных работ — 229
— технологическая — 157
— товарной продукции — 545
— цеховая — 512
Складское хозяйство
виды работ на складе — 504
виды складов — 503
учет на складах — 506
Смета
— затрат на освоение производства нового изделия — 523
— затрат на производство — 521, 535, 541—542
— общезаводских расходов, состав — 529
— цеховая и заводская, расчет — 539
— цеховая, производства — 538, 540
— цеховых расходов, состав — 525
Сметы, цель составления — 535
Снабжения материально-технического
— — комплектность — 478
— — организация — 7, 474, 500
— — отдел — 62
— — математические методы — 482, 484, 488
— — планирование — 501
— — формы — 502
Совмещение профессий — 391
Сокращенный рабочий день, подготовка к переходу — 382
Социалистическое соревнование — 391
Специализации
— анализ уровня — 215
— показатели уровня — 215
— формы (подетальная, предметная, технологическая) — 183
Специализация
— внутризаводская — 182
— предприятий — 183
— рабочих мест — 384
Стандартизации
— коэффициент — 162
— определение (стандарты) — 153, 356
— расширение системы — 359
Стандарт-план — 310
Структура производственная предприятия
— — — предметная — 27
— — — смешанная — 28
— — — технологическая — 26
Структуры производственной
— — общие вопросы — 24, 32
— — определение — 24
— — проектирование — 43
— — совершенствование — 33
— — типы — 26
Счетно-вычислительные машины в управлении — 84

Т

Тарифная система — 429
Тарифно-квалификационный справочник — 429
Тарифные сетки — 430, 431
Тарифные ставки — 429
Технико-производственные показатели
— — затрат на 1 руб. товарной продукции — 515
— — качества — 355, 364
коэффициент автоматизации — 163
коэффициент нормализации — 163
коэффициент стандартизации — 162
коэффициент унификации — 163
— — окупаемости затрат (коэффициент сравнительной эффективности) — 176
— — плана (основные) — 95
— — работы транспорта — 251
— — равномерности — 299, 301
— — стоимости обработки — 267
— — уровня специализации — 215
Технологического процесса
— — выбор варианта — 156, 158
— — проектирование — 151
— — совершенствование — 332, 336

Техпромфинплана
— общие вопросы — 98
— определение — 98
— структура — 99, 102
— схема разработки — 102
— этапы составления — 105
Типизация технологических процессов
— — — виды — 155
— — — понятие — 155
Транспорт, шахматная ведомость — 258
Транспорта
— анализ — см. Анализ
— виды — 250
— грузооборот — 255
— задачи — 250
— определение — 249
— планирование работы — 255
— показатели использования — 251
— пути улучшения работы — 253
— расчет потребности — 256
система межцеховых перевозок — 254
Труда
— дисциплина — 380
— организация — 374
— отдел — 61
— планирование — 101, 441, 444
— показатели — 467
— пути улучшения планирования — 471
— разделение — 376
— расчленение — 397
— сводный план по труду — 468
— техническое нормирование — 400, 416, 449
— энерговооруженности, коэффициент — 169

У

Унификации
— коэффициент — 163
— определение — 153
Управление предприятием
— бесцеховое — 55, 76
использование математических методов — 85
использование техники — 79, 81, 82
совершенствование документации — 77, 83
сокращение аппарата — 75, 78
участие коллектива — 67, 71, 80, 140, 170
Управление участком — 52
Управление цехом — 56
Управления предприятием
— — аппарат — 58
— — методы — 48
— — принципы — 45
— — структура — 53, 66, 67, 74
— — улучшение — 72, 78

Ф

Финансов
— анализ состояния — 551
— план — 551
— улучшение (финансового положения предприятия) — 555
Финансы, шахматная ведомость направления средств и источников финансирования — 567
Фирмы (объединенные предприятия) — 31, 73, 74
Фонды предприятия — 438, 571
Фотографии рабочего дня
— — — определение — 404
— — —проведение — 406
— — — содержание — 404
Фотография рабочего дня метод моментных наблюдений —410
самофотография — 406

Х

Хозяйственного расчета
— — внедрение (цехового) — 574
— — общие вопросы — 569
— — определение — 569
— — подготовка — 572
— — условия выявления результатов — 579
Хозяйственный расчет
Заводская комиссия — 581
перевод цехов и участков — 578
улучшение учета — 580
Хронометража
— определение — 412
— подготовка — 413
— проведение и обработка — 414
— цель проведения — 412

Ц

Ценник внутризаводской — 573, 576
Цехи
— вспомогательные — 26, 39, 217
— начальник цеха — 56
— основные — 26, 39
Цехов
— виды — 26
— определение — 25
— размер — 37

— состав — 29
— структура управления — 51, 58
— укрупнение — 33
Экономия
— инструмента — 242
— материалов — 477
— плановая — 179
— рабочего времени — 453
— условно годовая — 178

Э

Экономическая служба на предприятии — главный экономист — 76
общественные бюро экономического анализа — 71
организация плановой работы — 103
органы — 60, 128
экономическая лаборатория — 77
Энергохозяйства
— анализ работы — см. Анализ
— нормы расхода — 246
— общие вопросы — 242
— особенности производства — 243
— планирование потребности — 246, 248
— показатели работы — 245
— структура — 243
— улучшение использования — 244

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

по вопросам организации и планирования промышленного предприятия

I. ОБЩАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО КУРСУ

К. Маркс. Капитал, т. I, гл. V, XI, XII, XIII, XVII, XVIII, XIX, XX. Госполитиздат, 1960.

В. И. Ленин. «Научная» система выжимания пота. Соч., изд. 4, т. 18.

В. И. Ленин. Система Тэйлора — порабощение человека машиной. Соч., изд. 4, т. 20.

В. И. Ленин. Как организовать соревнование? Соч., т. 26.

В. И. Ленин. Очередные задачи Советской власти. Соч., т. 27.

В. И. Ленин. Великий почин. Соч., т. 29.

В. И. Ленин. От первого субботника на Московско-Казанской железной дороге к Всероссийскому субботнику — маевке. Соч., т. 31.

Н. С. Хрущев. О дальнейшем совершенствовании организации управления промышленностью и строительством. Госполитиздат, 1957.

Н. С. Хрущев. О контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы. Доклад XXI съезду партии. Госполитиздат, 1959.

Н. С. Хрущев. За дальнейший подъем производительных сил страны, за технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства. Госполитиздат, 1959.

Н. С. Хрущев. Развитие экономики СССР и партийное руководство народным хозяйством. Госполитиздат, 1962.

Н. С. Хрущев. Все резервы промышленности и строительства — на службу коммунизму! Госполитиздат, 1963.

Н. С. Хрущев. Марксизм-ленинизм — наше знамя, наше боевое оружие. Госполитиздат, 1963.

«Директивы КПСС и Советского правительства по хозяйственным вопросам», т. 1—4. Госполитиздат, 1957—1958.

«Программа КПСС». Госполитиздат, 1961.

«Постановления июньского (1959 г.) Пленума ЦК КПСС». Госполитиздат, 1959.

«Постановления июльского (1960 г.) Пленума ЦК КПСС». Госполитиздат, 1960.

«Постановления ноябрьского (1962 г.) Пленума ЦК КПСС». Госполитиздат, 1962.

«Постановления и разъяснения Государственного Комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и ВЦСПС об условиях оплаты труда работников предприятий машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности», 1959.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО КУРСУ В ЦЕЛОМ

В. Е. Донсков, Р. В. Зуева, Р. В. Кружкова, Ю. К. Мешков, П. Н. Моисеев, И. А. Пономарева, Л. А. Хинкис. Организация и планирование производства на предприятиях пищевой промышленности. Пищепромиздат, 1959.

С. А. Думлер, В. И. Ганштак, Т. Д. Саксаганский. Основы экономики и организации машиностроительного производства. Машгиз, 1962.

А. Н. Климов, И. Д. Оленев, С. А. Соколицын. Организация и планирование машиностроительного завода. Машгиз, 1961.

В. Г. Конторович. Технико-экономическое планирование на промышленном предприятии. Госполитиздат, 1955.

Е. Г. Либерман, Ю. Е. Звягинцев, А. Н. Золотарев, В. В. Кононенко, Г. М. Макарова, С. У. Олейник. Организация и планирование машиностроительных предприятий. Машгиз, 1960.

И. М. Разумов, Л. Я. Шухгальтер, Г. В. Теплов, С. К. Татур, Б. Я. Каценбоген, В. А. Летенко, М. С. Муравьев. Организация и планирование машиностроительных предприятий. Машгиз, 1960.

«Организация производства на промышленных предприятиях США», т. I, II. Изд-во иностр. лит., 1961.

И. Я. Приймак, Б. Я. Рябинький, И. Е. Мошкевич. Организация металлургического производства. Металлургиздат, 1961.

П. С. Пушкин. Планирование на предприятиях легкой промышленности. Гизлегпром, 1957.

Э. А. Сатель. Основы организации и планирования машиностроительных предприятий СССР. Машгиз, 1957.

Г. В. Теплов. Планирование на машиностроительных заводах. Машгиз, 1960.

В. И. Тихомиров. Организация и планирование самолетостроительного предприятия. Оборонгиз, 1957.

М. М. Федорович. Организация и планирование химического предприятия. Госпланиздат, 1959.

С. А. Хейнман. Экономические проблемы организации промышленного производства. Госполитиздат, 1961.

С. Ф. Шершов, С. Л. Прузнер, И. М. Завадский. Экономика и организация энергетического производства. Госэнергоиздат, 1959.

«Экономика социалистической промышленности». Учебник. Госполитиздат, 1963.

«Экономическая энциклопедия», т. 1. БСЭ, 1962.

III. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ОТДЕЛЬНЫМ ГЛАВАМ

Глава 2

М. Е. Егоров. Основы проектирования машиностроительных заводов. Машгиз, 1954.

В. М. Крюков. Проектирование хлопкопрядильных фабрик. Гизлегпром, 1956.

Г. Матер. Проектирование машиностроительных предприятий. Машгиз, 1961.

«Проектирование машиностроительных заводов». Машгиз, 1960.

Глава 3

М. А. Бишаев, М. М. Федорович. Организация управления промышленным производством. Госполитиздат, 1961.

И. И. Воронков, В. Н. Коновалов. Управление производством машиностроительного завода. Машгиз, 1960.

В. Ганштак, И. Розенберг. Пути совершенствования управления промышленным предприятием. Госполитиздат, 1962.

С. Е. Кameницер. Хозяйственное руководство промышленным предприятием в СССР. Госэкономиздат, 1961.

О. В. Козлова, И. Н. Кузнецов. Совершенствование организации управления производством в машиностроении. Машгиз, 1962.

«Механизация управленческого труда». Московский дом научно-технической пропаганды им. Дзержинского, 1960.

Я. С. Сатановский, Г. Е. Эдельгауз, Г. И. Медведев. Бесцеховая структура управления производством. Судпромгиз, 1958.

Глава 4

Я. П. Герчук. Проблемы оптимального планирования. Экономиздат, 1961.

Л. В. Канторович. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. Изд-во АН СССР, 1959.

Б. Я. Каценбоген. Оперативно-календарное планирование на машиностроительном заводе. Машгиз, 1958.

«Математические методы в планировании производства». Экономиздат, 1961.

«Методические указания и формы к составлению техпромфинплана промышленного предприятия». Экономиздат, 1961.

Г. Я. Метт, Н. М. Юрьев. Планирование на машиностроительном заводе. Машгиз, 1957.

«Применение математики в экономических исследованиях». Соцэкгиз, 1959.

«Применение математики и электронной техники в планировании». Экономиздат, 1961.

Глава 5

В. И. Ганштак, П. А. Жуков. Резервы машиностроительных предприятий. Свердловск, 1960.

В. И. Ганштак. Экономический анализ резервов на машиностроительном предприятии. Машгиз, 1960.

«Использование резервов машиностроительного производства». Лениздат, 1959.

«Экономический анализ работы предприятий». Госфиниздат, 1960.

Глава 7

Б. Л. Бенцман. Экономические вопросы прогрессивной технологии. Саратовское книжное изд-во, 1960.

В. И. Ганштак, И. А. Розенберг. Составление плана оргтехмероприятий на машиностроительных заводах. Свердловск, 1958.

А. В. Дербишер. Опыт внедрения новой техники на 1-м ГПЗ. «Знание», 1959.

Я. Б. Кваша. Статистическое изучение механизации труда. Госстатиздат, 1959.

С. Б. Митрофанов. Научные основы групповой технологии. Лениздат, 1959.

«Методика укрупненного определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов в машиностроении». ЦБТИ, 1962.

«Руководство по определению стоимости и экономической эффективности модернизации металлорежущих станков (Руководящие материалы)». ЭНИМС. Машгиз, 1958.

Э. А. Сатель, Г. И. Самборский, Г. А. Брянский, В. А. Летенко. Основы технической подготовки производства и организации труда. Машгиз, 1959.

С. Г. Струмилин. Экономические проблемы автоматизации производства. Госполитиздат, 1957.

«Методика определения экономической эффективности новой техники, механизации и автоматизации производства. Госплан СССР, АН СССР. Академиздат, 1962».

Глава 8

Ф. С. Демьянюк. Технологические основы поточного и автоматизированного производства. Машгиз, 1958.

С. А. Думлер. Поточные методы производства в машиностроении. Машгиз, 1959.

«Организация, планирование и экономика основных цехов машиностроительных заводов». Машгиз, 1962.

«Поточные методы производства в серийном машиностроении и приборостроении». Машгиз, 1958.

Д. Стахеев. Поточная линия в массовом машиностроении. Машгиз, 1951.

Д. В. Чарнко. Основы проектирования поточного производства в механосборочных цехах. Машгиз, 1957.

Глава 9

«Единая система планово-предупредительного ремонта и эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий (Типовое положение)». Машгиз, 1957.

И. Н. Захаров, И. М. Хейстер, В. И. Лапицкий, М. С. Муравьев, М. Н. Демченко, Я. П. Вечерин, М. А. Свентицкий. Организация, планирование и экономика вспомогательных хозяйств машиностроительного завода. Машгиз, 1957.

А. С. Консон. Экономика ремонта машин. Машгиз, 1960.

«Планирование вспомогательных цехов машиностроительного завода». Машгиз, 1958.

Глава 10

Г. Д. Гурари. Планирование объема и состава продукции. Лениздат, 1957.

Л. Д. Карпов. Методика расчета нормативов незавершенного производства. Госпланиздат, 1959.

Глава 11

А. Лебедев. Надежность и долговечность. Профиздат, 1961.

А. С. Новиков. Организация и методы контроля качества продукции в машиностроении. Машгиз, 1956.

Глава 12

Е. Д. Андреев. Оперативно-производственное планирование на машиностроительном заводе. Машгиз, 1958.

Ф. С. Веселков, Ю. А. Гайдуков, С. Е. Каменицер, В. Г. Конторович, Г. А. Пищулин и др. Равномерная работа машиностроительных заводов. Машгиз, 1958.

Н. Ф. Иванов, Ф. И. Бинштok. Оперативно-производственное планирование на машиностроительном предприятии. Госпланиздат, 1961.

П. П. Корзун, Н. И. Слодкевич. Оперативно-производственное планирование на машиностроительном заводе. Машгиз, 1956.

Л. М. Либерман. Организация ритмичной работы металлургического завода. Металлургиздат, 1959.

«Организация и планирование равномерной работы машиностроительных предприятий» (Труды ЛИЭИ). Машгиз, 1958.

«Ритмичность производства в машиностроении». Машгиз, 1954.

К. Г. Татевосов, А. М. Липкинд, В. А. Петров, Н. И. Зейда. Организация ритмичной работы машиностроительного завода. Лениздат, 1956.

А. В. Эйхенвальд, А. Р. Сочинский. Оперативно-производственное планирование и диспетчерование на машиностроительном заводе. Машгиз, 1957.

Глава 13

Н. И. Березной. Планирование использования производственных мощностей в промышленности. Госпланиздат, 1958.

«Инструкция по определению производственной мощности машиностроительных и металлообрабатывающих заводов». Госпланиздат, 1959.

Я. Б. Кваша. Амортизация и сроки службы основных фондов. Изд-во АН СССР, 1959.

В. С. Куротченко, П. А. Осада. Производственная мощность промышленного предприятия. Госполитиздат, 1961.

«Определение производственных мощностей в машиностроении». Сборник. Московский дом научно-технической пропаганды им. Дзержинского. Машгиз, 1957.

Глава 14

Б. В. Власов. Пути экономии труда на вспомогательных работах в промышленности. Экономиздат, 1962.

А. Д. Гальцов. Основы технического нормирования труда на промышленном предприятии. Госполитиздат, 1961.

А. Е. Григорьев. Экономика труда. Госпланиздат, 1959.

Г. И. Гуляев. Рационализация трудовых процессов. Машгиз, 1961.

Н. Н. Захаров. Техническое нормирование труда в машиностроении. Машгиз, 1959.

«Из опыта перехода промышленных предприятий на семи- и шестичасовой рабочий день в 1956—1958 гг.» Госполитиздат, 1959.

А. И. Каценелинбойген. Автоматизация производственных процессов и вопросы организации труда. Машгиз, 1956.

С. М. Михайлов. Усовершенствование трудовых приемов и организации рабочих мест на машиностроительных заводах. М., 1958.

«Опыт перевода рабочих и служащих машиностроительных предприятий на сокращенный рабочий день». Машгиз, 1959.

Е. А. Стерлин. Основы технического нормирования в текстильном производстве. Гизлегпром, 1957.

Б. И. Тенета. Организация рабочего места и культуры труда станочника и слесаря в серийном производстве. Изд-во Всесоюзного ин-та научной и технической информации, 1959.

Д. И. Фиш. Организация и планирование труда на машиностроительных предприятиях. Машгиз, 1959.

«Экономика труда». Учебное пособие. Профиздат, 1957.

Глава 15

А. Г. Аганбегян, В. Ф. Майер. Заработная плата в СССР. Госпланиздат, 1959.

Ф. С. Веселков. Материальное стимулирование трудящихся в СССР. Госполитиздат, 1962.

И. И. Воронков. Организация труда и заработной платы на машиностроительном заводе. Машгиз, 1961.

Л. Е. Гурин. Организация заработной платы на машиностроительном предприятии. Машгиз, 1960.

«Заработная плата в промышленности СССР и ее совершенствование». Экономиздат, 1961.

С. М. Левин, М. Н. Тимошпольский. Организация заработной платы в черной металлургии. Металлургиздат, 1959.

Н. Н. Макаров. Тарифно-квалификационный справочник, его разработка и применение. Профиздат, 1958.

«Улучшение организации заработной платы и нормирования труда» (Госкомитет СМ СССР по вопросам труда и заработной платы — НИИ труда). Машгиз, 1958.

Глава 16

«Вопросы методологии изучения и измерения производительности труда». Изд-во АН СССР, 1956.

«Вопросы повышения производительности труда в промышленности СССР». Изд-во АН СССР, 1955.

А. Н. Гаврилов, В. Н. Мюйр. Резервы и пути повышения производительности труда в приборостроении. Машгиз, 1958.

А. И. Гозулов, В. С. Князевский. Планирование и учет производительности труда по факторам. Экономиздат, 1962.

Л. Е. Гурин. Планирование труда и заработной платы на промышленном предприятии. Лениздат, 1957.

С. Х. Гурьянов, И. А. Поляков, К. С. Кемизов. Справочник экономиста по труду. Экономиздат, 1962.

С. Е. Каменицер. Резервы роста производительности труда на промышленных предприятиях. Госполитиздат, 1955.

И. М. Левин. Планирование и анализ труда и заработной платы на промышленном предприятии. Госпланиздат, 1961.

А. М. Либерман. Производительность труда и расчет трудоемкости продукции на предприятиях шерстяной промышленности. Гизлегпром, 1959.

В. А. Маздоров. Анализ выполнения плана по труду и заработной плате на промышленном предприятии. Л., 1957.

Г. Я. Метт. Производительность труда, ее резервы и планирование повышения производительности труда на машиностроительном заводе. М., 1958.

М. Г. Мошенский. Формы и системы заработной платы в промышленности капиталистических стран. Соцэкгиз, 1961.

«Резервы повышения производительности труда в промышленности» (Московский государственный экономический ин-т. Научные труды, вып. II). «Советская наука», 1958.

А. И. Ротштейн. Методы измерения производительности труда в промышленности. Госстатиздат, 1957.

Л. М. Сатуновский. Вопросы измерения и анализа производительности труда на промышленном предприятии. Госстатиздат, 1961.

Глава 17

В. Ф. Андреев. Пути экономии металла в народном хозяйстве. Металлургиздат, 1959.

А. В. Воробьева. Вопросы экономии сырья и материалов в промышленности. Госполитиздат, 1958.

В. И. Дудорин. Методика нормирования материалов в машиностроении. Госпланиздат, 1959.

П. В. Смирнов, Р. Б Тарасьянц. Организация и планирование сбыта промышленной продукции в СССР. Госпланиздат, 1960.

П. А. Шейн. Материально-техническое снабжение социалистического промышленного предприятия. Госполитиздат, 1959.

«Экономика материально-технического снабжения». Госполитиздат, 1963.

Глава 18

Н. В. Алтунджи, М. Н. Иванова. Планирование себестоимости продукции на предприятиях текстильной промышленности. Гизлегпром, 1958.

В. А. Бунимович. Себестоимость продукции и технический прогресс. Госполитиздат, 1962.

В. И. Ганштак. Себестоимость продукции в машиностроении. Машгиз, 1956.

М. В. Дмитриев. Вопросы формирования и снижения себестоимости продукции в легкой промышленности. Изд-во АН СССР, 1957.

Л. М. Кантор. Себестоимость в социалистической промышленности. Госполитиздат, 1958.

К. Клименко, А. Каценелинбойген. Калькулирование себестоимости продукции при автоматизации производства. Госфиниздат, 1959.

Б. М. Левин, П. А. Троицкий. Цеховые расходы машиностроительного завода. Машгиз, 1958.

В. Б. Липсиц. Методика разработки заданий по себестоимости продукции промышленности. Госпланиздат, 1959.

П. А. Троицкий, М. П. Стучевский. Планирование себестоимости на машиностроительном заводе. Машгиз, 1959.

И. И. Узор. Накладные расходы и пути их снижения в социалистической промышленности. Госполитиздат, 1956.

Глава 19

С. Б. Барнгольц, А. М. Сухарев. Оборотные средства промышленных предприятий. Госполитиздат, 1957.

А. М. Бирман. Планирование оборотных средств. Госполитиздат, 1956.

З. С. Каценеленбаум. Основные и оборотные средства в машиностроении. Машгиз, 1958.

Д. С. Моляков, А. М. Шувалов. Финансовый план промышленного предприятия. Госфиниздат, 1954.

«Резервы повышения рентабельности машиностроительных предприятий». Госфиниздат, 1957.

«Типовая инструкция о нормировании оборотных средств государственных промышленных предприятий», 1962.

Глава 20

А. А. Аракелян. Хозяйственный расчет в промышленности СССР. Госфиниздат, 1956.

В. М. Готлобер. Хозяйственный расчет как экономическая категория и социалистический метод хозяйствования. Свердловск, 1958.

Н. С. Спиридонова. Хозяйственный расчет в период построения коммунистического общества. Изд-во МГУ, 1961.

М. П. Саков. Организация хозяйственного расчета на промышленном предприятии. Госполитиздат, 1956.

С. К. Татур. Хозяйственный расчет в промышленности. Госфиниздат, 1959.

«Теория и практика хозяйственного расчета». Соцэкгиз, 1958.

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов 3

РАЗДЕЛ I.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РУКОВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Глава I. **Предмет и содержание науки «Организация и планирование деятельности промышленного предприятия»** 5

1. Содержание экономической работы на предприятии 6
2. Предмет науки 8
3. Содержание курса 13

Глава II. **Промышленное предприятие и его производственная структура** 16

1. Основные черты социалистического промышленного предприятия . . . . . —

Производственный процесс на предприятии — 18.

2. Основные направления классификации промышленных предприятий 19
3. Характеристика структуры промышленного предприятия . . 24
4. Пути совершенствования производственной структуры предприятия 32

Укрупнение предприятий и цехов — 33. Выбор принципа построения цехов и производственных участков — 38. Соотношение между основными и вспомогательными цехами и участками — 38. Планировка предприятия и производственных участков — 40. Пропорциональность частей предприятия и некоторые другие вопросы производственной структуры — 42. Показатели, используемые для анализа производственной структуры предприятия — 43.

Глава III. **Организация управления предприятием** 45

1. Принципы и методы управления социалистическим предприятием . . . . . —

Принципы управления промышленным предприятием — 45. Методы управления предприятием и его подразделениями — 48. Факторы, определяющие структуру органов управления предприятием — 51.

2. Руководство производственным участком 52

3. Руководство цехом 56
4. Руководство промышленным предприятием 58

Директор и его аппарат — 58. Главный инженер и подведомственные ему органы управления — 63.

5. Формы участия коллектива работников в управлении предприятием 67
6. Пути улучшения структуры управленческого аппарата на предприятии 72
7. Использование современных технических средств в работе по управлению предприятием 79

Значение оснащения органов управления современной техникой — 79. Средства связи на производстве — 81. Автоматизация учета — 82. Средства копирования и размножения документации — 83. Машиносчетная техника — 84.

Глава IV. **Содержание, задачи и методы планирования на промышленном предприятии** 88
1. Важнейшие задачи и черты планирования на социалистическом промышленном предприятии . . . . . —

Задачи планирования на предприятии — 88. Важнейшие черты планирования на предприятии — 90.

2. Система планирования работы предприятия 93

Технико-экономическое планирование — 93. Оперативно-календарное планирование — 96. Планирование работы цехов и производственных участков — 97.

3. Техпромфинплан, его содержание и основные показатели . . 98
4. Организация плановой работы на предприятии 103
5. Методы разработки плановых показателей работы предприятия 106

Приближенные методы разработки плановых показателей — 106. Точные методы разработки плановых показателей — 107.

6. Применение математических методов в планировании работы предприятия 108

Глава V. **Внутрипроизводственные резервы и методы их выявления** 116
1. Понятие производственных резервов и их виды . . . . . —
2. Вопросы методики выявления производственных резервов . . 117

Общие задачи анализа деятельности предприятия — 117. Методы, используемые для анализа — 120. Статистические приемы, используемые при анализе деятельности предприятия — 123.

3. Исходные материалы, используемые для выявления производственных резервов 125

Глава VI. **Нормирование элементов производственного процесса** . 131
1. Понятие норм и их назначение . . . . . —
2. Система технико-экономических норм 132
3. Методы установления технико-экономических норм 136
4. Анализ качества норм 139
5. Организация нормировочной работы 140
6. Использование методов математической статистики при расчете норм 141
7. Пути упрощения нормировочной работы 144

РАЗДЕЛ II.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Глава VII. **План развития и внедрения новой техники и организации производства** 146

1. Научно-исследовательская и экспериментальная работа на предприятии 147
2. Техническая подготовка производства 148

Проектирование продукции — 148. Проектирование технологического процесса — 151. Материальная и организационная подготовка производства — 152. Унификация, нормализация и стандартизация изделий и их частей — 152. Выбор наиболее эффективного варианта технологического процесса — 156. Планирование технической подготовки производства — 159. Показатели, характеризующие уровень техники на предприятии — 162.

3. План мероприятий по развитию и внедрению новой техники и организации производства 169

Содержание и организация составления оргтехплана — 169. Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию техники, технологии и организации производства — 174.

4. Некоторые вопросы совершенствования организации и планирования внедрения новой техники 179

Глава VIII. **Организация основного производства** 181

1. Важнейшие предпосылки внедрения передовых методов организации производства 182

Специализация производства — 182. Внутризаводское кооперирование — 186. Комбинирование производства — 186.

2. Поточные методы организации производства 188

Общая характеристика поточного производства — 188. Классификация поточных линий — 189. Экономическая эффективность поточной организации производства — 192. Групповой метод в мелкосерийном производстве — 194. Подготовка внедрения поточных методов производства — 197. Расчеты поточной линии — 199.

3. Партионные методы организации производства 201

Общая характеристика партионного производства — 201. Расчетное обоснование партионного метода организации производства — 202.

4. Единичный метод организации производства 204
5. Длительность производственного цикла 206

Общая характеристика производственного цикла — 206. Виды сочетания операций — 208. Выбор сочетания операций — 212. Расчет общей длительности производственного цикла при партионном методе — 213.

6. Показатели, характеризующие организацию основного производства 215

Глава IX. **Организация и планирование работы вспомогательных цехов и хозяйств** 217

1. Ремонт оборудования 219

Система планово-предупредительного ремонта — 220. Ремонтный цикл и его структура — 222. Классификация оборудования по трудоемкости

его ремонта — 223. Организация ремонтной службы — 224. Подготовка планово-предупредительного ремонта — 226. Продолжительность ремонта и пути ее сокращения — 227. Анализ ремонта оборудования — 228. Составление плана ремонтных работ — 229.

2. Инструментальное хозяйство 232

Классификация и нормализация инструмента — 233. Анализ работы инструментального хозяйства — 235. Нормирование расхода инструмента — 236. Нормирование оборотного фонда инструмента — 239. Определение общей потребности в инструментах — 241. Пути экономии инструмента — 242.

3. Энергетическое хозяйство промышленного предприятия . . . 242

Рационализация потребления энергии — 244. Показатели работы энергохозяйства — 245. Планирование потребности в энергии — 246.

4. Внутризаводский (промышленный) транспорт 249

Выбор транспортных средств — 250. Анализ использования транспортных средств — 251. Пути улучшения работы внутризаводского транспорта — 253. Планирование работы транспорта — 255.

РАЗДЕЛ III.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Глава X. **Разработка производственной программы предприятия и цехов** 260

1. Содержание производственной программы и основные ее измерители . . . . . —

Содержание производственной программы — 260. Основные измерители плана выпуска продукции — 262.

2. Анализ выполнения плана выпуска продукции за предшествующий год 269
3. Планирование объема выпуска продукции 275

Составление плана по товарной продукции — 275. Составление плана по валовой продукции — 277.

4. Планирование кооперирования производства 282
5. Разработка производственной программы основных производственных цехов и участков 288

Глава XI. **Обеспечение равномерной работы предприятия** 296

1. Понятие равномерной работы предприятия и равномерного выпуска продукции . . . . . —
2. Метод измерения равномерности работы предприятия . . . 299
3. Анализ равномерности работы и причин ее нарушения . . . 301
4. Пути обеспечения равномерной работы и выпуска продукции по графику 304
5. Вопросы оперативно-календарного планирования и регулирования производства 306

Система оперативно-календарного планирования — 306. Работы диспетчерской службы — 312. Применение математических методов в оперативно-календарном планировании — 316.

Глава XII. **Производственная мощность промышленного предприятия и ее использование** 326

1. Производственная мощность и факторы, ее определяющие . —
2. Направления анализа использования производственной мощности 331
3. Пути улучшения использования производственной мощности 336

Сокращение затрат основного времени на единицу продукции — 336. Сокращение затрат вспомогательного времени на единицу продукции — 337. Лучшее использование времени работы оборудования — 338. Сокращение времени непроизводительной загрузки оборудования — 340.

4. Расчет производственной мощности предприятия 341
5. Применение метода условных комплектов при планировании использования производственной мощности 349

Глава XIII. **Планирование повышения качества продукции** 352

1. Понятие качества продукции и пути его повышения . . . . —

Измерители качества продукции — 355. Направления работы по повышению качества продукции — 358.

2. Планирование повышения качества продукции 362
3. Контроль качества промышленной продукции 366

Организация и средства технического контроля — 366. Виды и методы контроля — 367. Учет брака продукции — 372.

РАЗДЕЛ IV.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ И МАТЕРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Глава XIV. **Организация и нормирование труда** 374

1. Организация труда 375

Задачи организации труда — 375. Основные направления совершенствования организации труда — 376. Охрана труда и обеспечение техники безопасности — 382. Организация и обслуживание рабочих мест — 384. Социалистическое соревнование трудящихся — 391.

2. Техническое нормирование труда 395

Задачи технического нормирования и процесс производства — 395. Методы установления норм — 400. Наблюдение фактических затрат времени — 404. Установление технически обоснованных норм — 415. Пересмотр и внедрение норм — 423.

Глава XV. **Организация заработной платы** 427

1. Основы организации заработной платы . . . . . —

Тарифная система — 429. Формы заработной платы — 432.

2. Организация заработной платы инженерно-технических работников и служащих 436
3. Прочие формы материального стимулирования 438
4. Совершенствование премиально-премиальных систем оплаты труда 439

Глава XVI. **Составление плана по труду и заработной плате** . . . 441

1. Анализ уровня производительности труда и использования фонда заработной платы 442

Анализ достигнутого уровня производительности труда — 442. Анализ расхода фонда заработной платы — 446.

2. Составление плана повышения производительности труда . . 451

Расчет повышения производительности труда — 451. Планирование численности работников предприятия — 456.

3. Определение планового фонда заработной платы 460
4. Сводный план по труду 467
5. Пути улучшения планирования труда и заработной платы . . 471

Глава XVII. **Материально-техническое снабжение предприятия и сбыт его продукции** 473

1. Анализ использования материально-энергетических ресурсов 475
2. Нормирование расхода материалов 480

Сущность аналитически-расчетного метода нормирования расхода материалов — 481. Нормы комплексных затрат — 482. Нормирование расхода основных материалов — 483. Нормирование расхода вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии — 494.

3. Определение потребности в материально-энергетических ресурсах 496
4. Организация материально-технического снабжения предприятия 500
5. Организация складского хозяйства 503
6. Планирование сбыта продукции 506

РАЗДЕЛ V.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ И ФИНАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Глава XVIII. **Составление плана по себестоимости продукции** . . . 511

1. Классификация затрат на производство 512
2. Анализ себестоимости продукции 514
3. Составление плана по себестоимости продукции 519

Общий порядок планирования себестоимости — 519. Калькуляция себестоимости — 522. Составление сметы затрат на производство — 535.

4. Планирование снижения себестоимости товарной продукции 543

Глава XIX. **Рентабельность производства и финансовый план предприятия** 546

1. Рентабельность производства . . . . . —
2. Финансовый план предприятия 550

Анализ состояния финансов предприятий — 551. Расчет потребности в оборотных средствах — 556. Баланс доходов и расходов предприятия — 564.

Глава XX. **Внутризаводский хозяйственный расчет** 569

1. Обеспечение материальной заинтересованности работников в результатах их труда 570
2. Подготовка к переводу на хозяйственный расчет 572

Меры подготовки перевода на хозрасчет — 573. Опыт внедрения цехового хозрасчета — 574. Обеспечение связи заводского, цехового и участкового хозрасчета — 576.

3. Перевод на хозяйственный расчет цехов и производственных участков 573

Планирование работы цехов и участков — 578. Выявление результатов работы хозрасчетных цехов и участков — 579. Организационные формы внутризаводского хозяйственного расчета — 581.

Алфавитно-предметный указатель 583

Список литературы по вопросам организации и планирования промышленного предприятия 593

Каменицер Соломон Ефремович и др.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. Учебник. 3-е переработ. и доп. изд. М., Госполитиздат, 1963.

607 с. с диагр.

Перед загл. авт.: С. Каменицер, В. Конторович, Г. Пищулин.

338

Редактор *Е. Аветисян*

Художественный редактор *Г. Семиреченко*

Технический редактор *Н. Трояновская*

Сдано в набор 14 мая 1963 г. Подписано в печать 14 августа 1963 г.
Формат 60 × 90¹/₁₆. Физ. печ. л. 38. Условн. печ. л. 38.
Учетно-изд. л. 37,38. Тираж 200 тыс. (100 001—200 000) экз. А 07437.
Заказ № 1592. Цена 1 р. 32 к.

Госполитиздат, Москва, А-47, Миусская пл., 7.

Типография «Красный пролетарий» Госполитиздата Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.

Пр.32н.